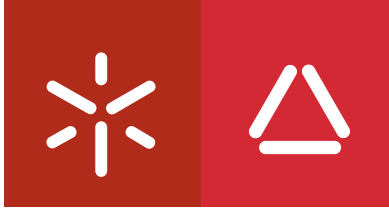




Universidade do Minho
Instituto de Ciências Sociais

José Manuel de Sá Cunha Machado

Dinâmica Demográfica no Ave
Um Estudo Prospectivo



Universidade do Minho
Instituto de Ciências Sociais

José Manuel de Sá Cunha Machado

Dinâmica Demográfica no Ave Um Estudo Prospectivo

Tese de Doutoramento em Sociologia
Área de Conhecimento de Matemática e Estatística
para as Ciências Sociais

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor Joaquim Manuel Nazareth
Professora Doutora Maria Engrácia Leandro

Março de 2009

DECLARAÇÃO

Nome: JOSÉ MANUEL DE SÁ CUNHA MACHADO

Endereço Electrónico: jcmachado@ics.uminho.pt

Telefone: 96 008 1963

Número do Bilhete de Identidade: 6 555 347

Título da Tese de Doutoramento:

A Dinâmica Demográfica no Ave. Um Estudo Prospectivo

Orientadores:

Professor Doutor Joaquim Manuel Pantoja Nazareth

Professora Doutora Maria Engrácia Leandro

Ano de Conclusão: 2009

Ramo de Conhecimento do Doutoramento:

Sociologia, Área de Conhecimento de Matemática e Estatística para as Ciências Sociais

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE.

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

DECLARAÇÃO

Nome: JOSÉ MANUEL DE SÁ CUNHA MACHADO

Endereço Electrónico: jcmachado@ics.uminho.pt

Telefone: 96 008 1963

Número do Bilhete de Identidade: 6 555 347

Título da Tese de Doutoramento:

A Dinâmica Demográfica no Ave. Um Estudo Prospectivo

Orientadores:

Professor Doutor Joaquim Manuel Pantoja Nazareth

Professora Doutora Maria Engrácia Leandro

Ano de Conclusão: 2009

Ramo de Conhecimento do Doutoramento:

Sociologia, Área de Conhecimento de Matemática e Estatística para as Ciências Sociais

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE.

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

RESUMO

O estudo das projecções demográficas tem, desde há várias décadas, suscitado acrescido interesse entre os demógrafos e a sociedade em geral, com o intuito de compreender a dinâmica demográfica, particularmente nos seus fenómenos estritos: a fecundidade, o movimento migratório e a mortalidade. O interesse manifestado em conhecer quantos seremos e como estaremos distribuídos no que concerne ao género, à idade ou a outras características demográficas, tem implicado o desenvolvimento de métodos de projecção crescentemente mais precisos e passíveis de ser matematicamente expressos.

A inconstância desta dinâmica populacional, materializada nas bem conhecidas fases da transição demográfica, assim como a diversidade desta mesma dinâmica, em áreas geograficamente muito próximas, tem obrigado a uma atenção redobrada no que concerne às variações populacionais e aos fenómenos demográficos.

O estudo que desenvolvemos, aplicado a uma área geográfica de Portugal Continental, especificamente uma parte da região Norte, estatisticamente designada por NUT-III Ave, analisa, num primeiro momento, os concelhos que a constituem e, num segundo momento, as respectivas freguesias. A heterogeneidade demográfica em diferentes sub-áreas dos concelhos está na origem do estudo fragmentado destes através do estudo individualizado das respectivas freguesias.

Assim, o nosso estudo empírico pode ser dissociado, primordialmente, em três grandes fases. Numa primeira fase, procuramos conhecer a dinâmica populacional, nas suas variadas vertentes, que ocorreram nos concelhos do Ave durante as últimas décadas, especificamente entre 1900 e 2001. Posteriormente, no seguimento das principais conclusões recolhidas, a nossa atenção passa a recair no estudo anual das freguesias entre os dois mais recentes momentos censitários, isto é, entre 1991 e 2001.

A segunda fase do nosso estudo pretende aferir quais as freguesias que, durante o período em causa, demonstraram ter comportamentos demográficos mais homogéneos, por um lado, e, por outro, tipificar as heterogeneidades entre os diferentes grupos de freguesias, independentemente da freguesia de pertença. O recurso a métodos estatísticos multivariados está na origem da construção destes grupos.

Finalmente, utiliza-se o método de projecção adoptado, baseado na utilização simultânea do método das componentes por coortes e num método rácio, para perspectivar as populações futuras, no próximo quarto de século, quer para as freguesias, quer para os concelhos.

Este estudo pretendeu, acima de tudo, propor uma solução para o desenvolvimento de projecções demográficas em situações em que grandes áreas são separadas em áreas mais pequenas, as quais são agregadas, tendo em conta a sua homogeneidade demográfica, e diferenciadas, considerando as respectivas heterogeneidades demográficas.

ABSTRACT

DEMOGRAPHIC DYNAMICS OF AVE. A PROSPECTIVE STUDY

The study of the demographic projections it has, since has some decades, received increased interest between the demographers and the society in general, with intention to understand the demographic dynamics, particularly in its strict phenomena: fertility, migration and mortality. The interest revealed in knowing how many we will be and as we will be distributed with respect to sex, age or other demographic characteristics, has implied the development of methods of projection, increasingly accurate and reliable.

The variation of this population dynamics, materialized in known phases of the demographic transition well, as well as the diversity of this same dynamics, in geographically very next areas, has debtor to an attention redoubled with respect to the population variations and to the demographic phenomena.

Our study, applied to a geographic area of Portugal Continental, specifically a part of the region North, statistical assigned for sub-region Ave, analyzes, at a first moment, the “concelhos” that constitute it and, at a second moment, the respective “freguesias”. The demographic heterogeneity in different sub-areas of the “concelhos” is in the origin of the separately study of these through the individualized study of the respective “freguesias”.

Thus, our empirical study it can be dissociated, primordially, in three great phases. In a first phase, we look for to know the variations population, in its varied source, that had occurred in the “concelhos” of the Ave during the last decades, specifically between 1900 and 2001. Later, in the pursuing of the main collected conclusions, our attention starts to fall again into the annual study of the “freguesias” between 1991 and 2001.

The second phase of our study intends to survey which the “freguesias” who, during the period in cause, had demonstrated to have homogenate demographic behaviors and, on the

other hand, to typified the heterogeneity between the different groups of “freguesias”, independently of the “freguesias” of belongs. We use multivariate statistical methods to construct these groups.

Finally, we used a projection method, based on the simultaneous use of the cohort-component method and the ratio method, to project the future populations, in the next twenty five years, for the “freguesias” and for the “concelhos”.

This study it intended, above all, to consider a solution for the development of demographic projections in situations where great areas are separate in smaller areas, which is aggregates, having in account its demographic homogeneity, and differentiated, considering the respective demographic heterogeneity.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
-------------------	----------

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO E METODOLÓGICO

Capítulo 1. – As projecções populacionais	11
--	-----------

1.1. – Introdução	12
1.2. – Metodologia das projecções	13
1.2.1. – Componentes por coortes	13
1.2.2. – Séries temporais	16
1.2.3. – Microsimulação	18
1.2.4. – Modelos estruturais	18
1.2.5. – Projecção das componentes por coortes multi-estado	20
1.3. – A incerteza	22
1.3.1. – Cenários	22
1.3.2. – Projecções probabilísticas	24
1.4. – A escolha do método de projecção	28

Capítulo 2. – Etapas das projecções populacionais	31
--	-----------

2.1. – Estruturação do problema de projecção	32
2.2. – Identificação, recolha e preparação da informação	35
2.3. – Selecção e implementação de métodos	43
2.4. – Combinação de métodos de projecção	46
2.5. – Avaliação dos métodos de projecção	48

2.6. – Lidar com a incerteza	50
2.7. – Conclusão	52
Capítulo 3. – O método das componentes por coortes	55
3.1. – Introdução	56
3.2. – Aplicação do método das componentes por coortes	57
3.2.1. – Migração bruta (Modelo I)	58
3.2.2. – Migração líquida (Modelo II)	63
3.2.3. – Hamilton-Perry (Modelo III)	64
3.2.4. – Comparação dos Modelos I, II e III	66
3.2.5. – Conclusão	67
Capítulo 4. – Os métodos de extrapolação de tendências	71
4.1. – Introdução	72
4.2. – Métodos simples	73
4.3. – Métodos complexos	74
4.4. – Métodos rácio	82
4.5. – Conclusão	86
Capítulo 5. – Avaliação dos métodos de projecção	89
5.1. – Introdução	90
5.2. – Avaliação dos critérios	91
5.2.1. – Preparação do detalhe necessário	91
5.2.2. – Validade	94
5.2.3. – Plausibilidade	98
5.2.4. – Custos de produção	99
5.2.5. – Oportunidade	101
5.2.6. – Facilidade de aplicação e de explicação	101
5.2.7. – Utilidade como ferramenta analítica	102
5.2.8. – Aceitabilidade política	103
5.2.9. – Precisão das projecções	105

5.2.10. – Balanço	105
5.3. – Comparação de métodos	106
5.3.1. – Preparação do detalhe	108
5.3.2. – Validade e plausibilidade	110
5.3.3. – Custos e oportunidade	111
5.3.4. – Facilidade de aplicação e de explicação	112
5.3.5. – Utilidade como ferramenta analítica	112
5.3.6. – Aceitabilidade política	113
5.4. – Conclusão	114
Capítulo 6. – Metodologia e objectivos	117
6.1. – Introdução	118
6.2. – A população alvo	119
6.3. – Primeiro objectivo	122
6.4. – Segundo objectivo	124
6.5. – Terceiro objectivo	127
PARTE II – DINÂMICA DEMOGRÁFICA E PROJECCÕES	
Capítulo 7. – Os volumes da população e os ritmos de crescimento	
(Concelhos do Ave, 1900-2001)	129
7.1. – Volume populacional	130
7.2. – Crescimento anual médio	134
7.3. – Importância relativa	137
7.4. – Densidade populacional	140
7.5. – Conclusão	142
Capítulo 8. – As estruturas populacionais	
(Concelhos do Ave, 1900-2001)	145
8.1. – Grupos funcionais	146
8.1.1. – Grupo funcional dos jovens	147

8.1.2. – Grupo funcional dos activos	150
8.1.3. – Grupo funcional dos idosos	153
8.2. – Índices resumo	156
8.2.1. – Índice de dependência dos jovens	157
8.2.2. – Índice de dependência dos idosos	160
8.2.3. – Índice de envelhecimento	162
8.3. – A dinâmica familiar	165
8.3.1. – Volume	165
8.3.2. – Crescimento anual médio	168
8.3.3. – Importância relativa	171
8.4. – Conclusão	173

Capítulo 9. – Os fenómenos demográficos

(Concelhos do Ave, 1920-2001)

175

9.1. – Natalidade e fecundidade	176
9.1.1. – Nascimentos	176
9.1.2. – Importância relativa dos nascimentos	180
9.1.3. – Nascimentos ilegítimos	183
9.1.4. – Taxa bruta de natalidade	186
9.1.5. – Taxa global de fecundidade	190
9.2. – Nupcialidade e divorcialidade	193
9.2.1. – Volume de casamentos	193
9.2.2. – Importância relativa dos casamentos	195
9.2.3. – Volume de divórcios	197
9.3. – Mortalidade	200
9.3.1. – Volume de óbitos	189
9.3.2. – Importância relativa dos óbitos	203
9.3.3. – Taxa bruta de mortalidade	205
9.3.4. – Taxa mortalidade infantil	208
9. 4. – Conclusão	211

Capítulo 10. – Agrupamento de freguesias	
(Freguesias do Ave, 1991-2001)	213
10.1. – Introdução	214
10.2. – Os ritmos de crescimento nos concelhos	215
10.3. – Dinâmica demográfica das freguesias	219
10.3.1. – Taxa de crescimento global	220
10.3.2. – Taxa de crescimento natural	222
10.3.3. – Taxa de crescimento migratório	223
10.3.4. – Índice de envelhecimento	224
10.3.5. – Taxa global de fecundidade	226
10.3.6. – Índice sintético de fecundidade	227
10.3.7. – Idade média à maternidade	228
10.3.8. – Taxa bruta de mortalidade	229
10.3.9. – Taxa de mortalidade infantil	230
10.3.10. – Síntese dos resultados	231
10.3.11. – Conclusão	234
10.4. – Constituição dos grupos de freguesias	235
10.4.1. – Determinação das freguesias com valores excepcionais	236
10.4.2. – Análise de clusters	240
10.4.3. – Análise discriminante	243
10.4.4. – Análise de variância	251
10.4.5. – Inclusão das freguesias excepcionais	254
10.4.6. – Grupos definidos	257
10.5. – Conclusão	263
Capítulo 11. – Projecções da população	
11.1. – Introdução	268
11.2. – Organização dos grupos de freguesias	269
11.3. – Aplicação do método das componentes por coortes	273
11.3.1. – Mortalidade	273
11.3.2. – Migrações	275

11.3.3. – Fecundidade	280
11.4. – Cenários de projecção	283
11.4.1. – Caracterização do ano base	284
11.4.2. – Pressupostos para os cenários de projecção	288
11.5. – Análise de resultados das projecções	291
11.6. – Conclusão	268
CONCLUSÃO	301
BIBLIOGRAFIA	309
ANEXOS	(apenas em suporte electrónico)

LISTA DE FIGURAS

6.1.	Mapa da NUT-III Ave	120
6.2.	Mapa dos concelhos da NUT-III Ave	121
7.1.	Volume populacional (em milhares)	131
7.2.	Crescimento anual médio (em percentagem)	135
7.3.	Importância relativa da população (em percentagem)	138
7.4.	Densidade populacional (pessoas por quilómetro quadrado)	141
8.1.	Proporção da população até aos 14 anos completos (em percentagem)	149
8.2.	Proporção da população entre os 15 e os 64 anos completos (em percentagem)	151
8.3.	Proporção da população com 65 e mais anos completos (em percentagem)	154
8.4.	Índice de dependência dos jovens (em percentagem)	158
8.5.	Índice de dependência dos idosos (em percentagem)	161
8.6.	Índice de envelhecimento (em percentagem)	163
8.7.	Volume das famílias (em milhares)	166
8.8.	Crescimento anual médio das famílias (em percentagem)	169
8.9.	Importância relativa das famílias (em percentagem)	171
9.1.	Volume dos nascimentos	177
9.2.	Importância relativa dos nascimentos (em percentagem)	181

9.3.	Percentagem de nascimentos fora do casamento	184
9.4.	Taxa bruta de natalidade (em permilagem)	187
9.5.	Taxa global de fecundidade (em permilagem)	191
9.6.	Volume dos casamentos	194
9.7.	Importância relativa dos casamentos (em percentagem)	196
9.8.	Casamentos dissolvidos por divórcio (em percentagem)	199
9.9.	Volume dos óbitos	201
9.10.	Importância relativa dos óbitos (em percentagem)	204
9.11.	Taxa bruta de mortalidade (em permilagem)	206
9.12.	Taxa mortalidade infantil (em permilagem)	209
10.1.	Mapa com os grupos de freguesias	264
11.1.	Pirâmide etária (em %) para a população das freguesias do Grupo I	270
11.2.	Pirâmide etária (em %) para a população das freguesias do Grupo II	270
11.3.	Pirâmide etária (em %) para a população das freguesias do Grupo III	271
11.4.	Pirâmide etária (em %) para a população das freguesias do Grupo IV	271

LISTA DE QUADROS

5.1.	Ordenação dos métodos de projecção	116
10.1.	População, movimento natural e taxas de crescimento	216
10.2.	Síntese dos Resultados da Aplicação da Análise de Variância	232
10.3.	Síntese dos Resultados da Aplicação da Análise de Variância: após a eliminação das Freguesias com valores mais extremos	233
10.4.	Caracterização das freguesias excepcionais determinadas pela Distância de Mahalanobis	239
10.5.	Resultados da Análise de <i>Clusters</i> – Soluções com 6, 5, 4 e 3 grupos	244
10.6.	Resultados da Análise Discriminante – Soluções com 6, 5, 4 e 3 grupos	249
10.7.	Resultados da Análise de Variância (com Teste de Scheffe) – Soluções com 5 e 4 grupos	252
10.8.	Resultados da Classificação pelas Funções Discriminantes	255
10.9.	Resultados da Análise de Variância (com Teste de Scheffe)	258
10.10.	4 grupos finais (valores obtidos na análise e valores efectivos)	260
10.11.	Distribuição das freguesias pelos grupos (por concelho)	262
11.1.	Distribuição (em %) da população total (ambos os sexos) das freguesias pelos grupos (por concelho)	272
11.2.	Projecção da população sobrevivente: Grupo I, sexo feminino	274
11.3.	Projecção das migrações: Grupo I, sexo feminino	279

11.4.	Projeção do grupo etário com idade inferior a 5 anos : Grupo I (1ª parte)	281
11.5.	Projeção do grupo etário com idade inferior a 5 anos : Grupo I (2ª parte)	281
11.6.	Resultados da projeção da população feminina: Grupo I	283
11.7.	Taxas específicas de sobrevivência, de fecundidade e de migração para os Grupos I e II	285
11.8.	Taxas específicas de sobrevivência, de fecundidade e de migração para os Grupos III e IV	286
11.9.	Índices sintéticos de fecundidade e esperança de vida à nascença e aos 65 anos, por sexo, para os grupos de freguesias	287
11.10.	Cenários de evolução da fecundidade, mortalidade e migrações até 2026	289

LISTA DE GRÁFICOS

10.1.	Taxas de crescimento natural e migratório	219
10.2.	Taxas de crescimento global (em percentagem)	221
10.3.	Taxas de crescimento natural (em percentagem)	222
10.4.	Taxas de crescimento migratório (em percentagem)	224
10.5.	Índice de envelhecimento (em percentagem)	225
10.6.	Taxa global de fecundidade (em permilagem)	226
10.7.	Índice sintético de fecundidade	227
10.8.	Idade média à maternidade	228
10.9.	Taxa bruta de mortalidade (em permilagem)	230
10.10.	Taxa de mortalidade infantil (em permilagem)	231
11.1.	Taxas migratórias anuais para a população masculina: por grupo de freguesias e por grupo etário, no período 1991-2001	277
11.2.	Taxas migratórias anuais para a população feminina: por grupo de freguesias e por grupo etário, no período 1991-2001	277
11.3.	Evolução da população residente nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026	292
11.4.	Evolução da taxa de variação percentual nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026	292
11.5.	Evolução da percentagem da população jovem (com idade inferior a 15 anos) nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026	294

11.6.	Evolução da percentagem da população em idade activa (com idade entre os 15 e os 64 anos completos) nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026	296
11.7.	Evolução da percentagem da população idosa (com idade igual ou superior a 65 anos) nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026	297
11.8.	Evolução do índice de envelhecimento nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026	298

INTRODUÇÃO

As pessoas são fascinadas pelo futuro. Leitores das mãos, astrólogos e bolas de cristal têm tido ao longo dos tempos clientes para as suas predições e visões do futuro. Nos tempos modernos, analistas e projectistas – utilizando computadores e modelos matemáticos em vez de chávenas de chá e entranhas das galinhas – continuam a ter vastas audiências. O desejo de ver o futuro continua insaciável e aparentemente não tem diminuído mesmo atendendo às baixas taxas de sucesso conseguidas pelos visionários e projectistas no passado.

O desejo de ver no futuro estende-se a toda a população humana e reflecte muito mais do que simples curiosidade. A um nível global, muitos preocupam-se com questões como sustentar, vestir e dar casa a biliões de pessoas que se espera venham a constituir a população mundial no futuro próximo. Instituições e nações preocupam-se com as consequências económicas, sociais, políticas e ambientais do crescimento da população e das modificações demográficas. Uma grande parte do planeamento do sector público e privado para escolas, hospitais, centros comerciais, construção de casas, ruas e outros projectos são fortemente afectados pelo crescimento esperado da população. Ainda assim, o sucesso ou insucesso destes planos muitas vezes dependem da extensão com que o crescimento de cada projecto é realizado ao longo do tempo.

Apesar deste interesse, o futuro é desconhecido e, em muitos casos, incerto. São muitos os factores que influenciam o crescimento da população e as modificações demográficas, frequentemente de formas absolutamente imprevisíveis. Não importa quão extensos são os

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

nostros dados e quão sofisticados são os nostros métodos de projecção, continuamos a não conseguir “ver” o futuro. Há um século atrás nunca poderíamos ter predito o “baby boom” ou o tremendo aumento da esperança de vida. Assim como, ninguém teria predito o micro-ondas, a exploração espacial ou o desenvolvimento da Internet. Citando Winston Churchill, “o futuro é apenas uma maldição atrás de outra”.

Contudo, não estamos completamente perdidos. Mesmo que acontecimentos individuais sejam imprevisíveis, frequentemente emergem padrões quando os efeitos dos acontecimentos individuais são combinados. Isto é especialmente verdade em Demografia, em que o *momentum* dos processos demográficos associa o futuro com o passado, de formas claras e mensuráveis. Podemos estudar tendências demográficas, recolher dados históricos e construir modelos de projecções baseados no nosso conhecimento do passado e na expectativa do futuro. Porque o futuro está intimamente ligado ao passado, estas projecções frequentemente fornecem predições razoavelmente precisas das modificações futuras da população. Quando construídas e interpretadas apropriadamente, as projecções das populações, embora imperfeitamente predigam o futuro, podem ser ferramentas extremamente úteis para o planeamento e a análise.

Uma variedade de termos pode ser utilizada para descrever cálculos de populações passadas e futuras. Seguindo uma convenção demográfica, definimos “projecção da população” como o resultado numérico de um conjunto particular de hipóteses tomando em consideração as tendências futuras da população (Irwin, 1977; Isserman, 1984; Keyfitz, 1972; Pittenger, 1976; Shryock e Siegel, 1976). Algumas projecções referem-se apenas à população total, mas muitas distinguem a população por idade, sexo e outras características. Pode ser usada uma vasta gama de métodos de projecção. Embora alguns foquem apenas as modificações no total da população, outros permitem distinguir componentes individuais do crescimento.

Estritamente falando, as projecções de populações são afirmações condicionais sobre o futuro. Elas mostram o que a população pode ser se hipóteses particulares se tornarem verdadeiras.

Por definição, as projecções de populações estão sempre “certas”, salvo um erro matemático no seu cálculo. Porque não fazem predições em relação ao futuro, elas nunca se podem provar erradas por acontecimentos futuros.

Uma previsão da população, em contrapartida, é a projecção que o analista (isto é, a pessoa ou instituição que faz a projecção) acredita ser mais provável para fornecer uma predição precisa do futuro da população (Ahlburg e Land, 1992). Enquanto as projecções não são julgáveis, as previsões são explicitamente julgáveis. São afirmações incondicionais que reflectem o ponto de vista do analista em relação à combinação óptima das fontes de dados, das técnicas de projecção e das hipóteses metodológicas. Contrariamente às projecções, as previsões da população podem ser provadas como certas ou erradas pelos acontecimentos futuros ou, mais precisamente, podem ser consideradas aproximadas ao futuro com erros relativamente pequenos ou grandes.

Os demógrafos tradicionalmente utilizam o termo projecção para descrever cálculos da população no futuro. Existem várias razões para a escolha desta terminologia. Em primeiro lugar, projecção é mais é um termo mais inclusivo que previsão. Uma previsão é um tipo particular de projecção; nomeadamente, a projecção que o analista acredita ser mais provável para fornecer uma predição precisa da população no futuro. Dada esta distinção, todas as previsões são projecções, mas nem todas as projecções são previsões. Em segundo lugar, as projecções podem servir outros propósitos para além da predição da população no futuro; acreditamos que o termo projecção facilita a discussão destes papéis alternativos. Finalmente, os demógrafos frequentemente tencionam que os seus cálculos da população no futuro sejam meramente ilustrativos em vez de preditivos; as projecções ajustam-se melhor a esta intenção que as previsões.

Utiliza-se projecção como termo geral para descrever os cálculos da população no futuro e utiliza-se previsão quando a discussão se foca na predição do curso mais provável da população

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

no futuro. O factor crítico não é o termo em si, mas os objectivos para os quais as projecções (ou previsões) são usadas, por exemplo: se para descrever um hipotético cenário futuro ou se para seleccionar o resultado futuro mais provável.

Podemos ainda distinguir entre projecções da população e estimativas da população. Esta distinção é baseada em considerações temporais e metodológicas. A diferença fundamental é que a projecção se refere ao futuro enquanto a estimativa se refere ao presente ou ao passado. Adicionalmente, as estimativas podem ser frequentemente baseadas em dados para pontos correspondentes no tempo. Por exemplo, estimativas para 1996 feitas em 2001 podem ser baseadas em séries de dados – tais como nascimentos, óbitos, migrações – reflectindo o crescimento da população desde 1995. Projecções para 2006 feitas em 2001, no entanto, não podem usar estas séries de dados porque elas ainda não existem.

A distinção entre estimativas e projecções nem sempre é clara. Por vezes, não há dados disponíveis para construir estimativas da população. Nestas circunstâncias, métodos tipicamente usados para realizar projecções de populações podem ser usados para desenvolver estimativas de populações. Por exemplo, o cálculo da composição por idade e sexo numa cidade em 2003 feito em 2004 pode ter sido baseado na extrapolação da tendência 1991-2001 porque a série de dados reflectindo as modificações pós 2001 na composição por idade e sexo não estão disponíveis. Como designaremos estes cálculos: como estimativas ou como projecções?

Por definição, se nos referirmos a cálculos para além da data do último recenseamento são projecções; se os cálculos são para datas anteriores ao último recenseamento são estimativas.

Muitas aproximações podem ser utilizadas para desenvolver projecções de populações. Algumas são subjectivas, outras objectivas. Algumas são muito simples, outras extremamente complexas. Algumas são estritamente extrapolativas, outras fazem uso de modelos estruturais. A gama de

dados requerida varia desde muito poucos ou muitíssimos. Os níveis de desagregação variam de mínimos a elaborados. Há também várias formas de classificar os métodos de projecção.

Uma distinção fundamental na literatura geral sobre projecções é entre métodos subjectivos e objectivos (Armstrong, 1985). Os métodos subjectivos são aqueles que carecem de um processo claramente definido para analisar dados e criar projecções. Os exemplos incluem projecções baseadas em impressões gerais, intuição ou analogia; por vezes são simples atirar à sorte. Mesmo quando os métodos subjectivos são baseados parcialmente em dados objectivos e análises formais, a natureza exacta do processo de projecção não está claramente especificada e não pode ser replicada por outros analistas.

Os métodos objectivos, por outro lado, são aqueles em que o processo de projecção está claramente especificado. As fontes de dados, as hipóteses e os relacionamentos matemáticos são definidos em termos quantitativos precisos. Teoricamente, o processo pode ser especificado tão precisamente que outros analistas podem replicar e obter exactamente os mesmos resultados.

Embora os métodos subjectivos sejam usados frequentemente para alguns tipos de previsões, não são comumente usados para projecções de populações. Iremos focar-nos, essencialmente, nos métodos objectivos. Todavia, é importante reconhecer que os métodos objectivos, por vezes, contêm muitos elementos subjectivos. Mesmo os métodos de projecção mais quantitativos requerem escolhas subjectivas em atenção às variáveis, fontes de dados, períodos de tempo, formas funcionais e por aí adiante. Tal como enfatizamos, a aplicação de cada método de projecção envolve o uso de julgamentos. Em geral, quanto mais complexo o método, maior o papel do julgamento no processo de projecção.

Podemos dividir os métodos de projecção de populações em três grandes grupos: extrapolação de tendências, componentes por coortes e modelos estruturais. Os métodos de extrapolação de

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

tendências são baseados na continuação de tendências históricas observadas. Podem ser simples, modelos de extrapolação linear, ou complexos, como modelos de séries temporais ARIMA. São frequentemente usados para projectar a população total mas também podem ser usados para projectar um subgrupo particular da população ou para uma componente particular do crescimento da população. Os métodos de extrapolação de tendências são geralmente aplicados a séries de dados simples, como a população total, mas também podem ser aplicados a dados expressos em rácios, como proporções de populações. A característica definidora dos métodos de extrapolação de tendências é que os valores projectados para uma variável particular são baseados apenas nos seus valores históricos.

O método das componentes por coortes analisa nascimentos, óbitos e migrações, ou seja, as componentes do crescimento da população. Muitas aplicações deste método dividem a população em grupos por idade e sexo (coortes) e projectam as componentes do crescimento para cada coorte. A população pode ainda ser subdividida por outras características demográficas. Há um conjunto de meios para construir modelos de componentes por coortes e para projectar as componentes do crescimento. Porque o método das componentes por coortes é usado mais frequentemente que qualquer outro método de projecção de populações, é aquele que iremos focar com maior detalhe.

A terceira aproximação à projecção de populações centra-se no relacionamento entre variáveis demográficas e não demográficas. Os modelos estruturais são desenvolvidos para projecções das mudanças de populações, ou de uma componente particular da mudança da população, e são baseados em modificações em uma ou mais variáveis independentes. Em muitas aplicações, as variáveis independentes são de natureza económica ou social. Por exemplo, podemos querer desenvolver um modelo no qual o crescimento do emprego numa área atrai migrantes de outra área. Este modelo pode especificar quantos migrantes chegam em cada ano por cada mil novos empregos criados. Este modelo tem componentes económicas, sociais e

demográficas e traduz projecções para o crescimento de empregos futuros em projecções de migrações futuras.

Chamamos a estes modelos estruturais, porque as suas características definidoras resultam do facto de os valores projectados para uma variável demográfica serem baseados não apenas em valores históricos dessa variável mas também noutras variáveis. Enquanto que os modelos de extrapolação de tendências, por exemplo, nada nos dizem sobre as causas da modificação na população, os modelos estruturais fornecem-nos explicações assim como projecções da modificação futura da população.

Podem ser desenvolvidos muitos tipos de modelos estruturais. Desde uma variedade de modelos recursivos simples, envolvendo apenas algumas variáveis e uma simples equação, até sistemas de equações simultâneas, envolvendo muitas variáveis e parâmetros.

Estes três grupos de métodos de projecção de populações, extrapolação de tendências, componentes por coortes e modelos estrutural, não são mutuamente exclusivos. Muitos modelos finais de projecção combinam elementos de várias aproximações. Por exemplo, os modelos de componentes por coortes podem usar modelos estruturais para projectar emigrações e imigrações ou podem simplesmente extrapolar tendências de migrações passadas. Embora os métodos de extrapolação de tendências possam ser aplicados independentemente das outras duas aproximações, as componentes por coortes e os modelos estruturais são frequentemente utilizados em combinação com outra aproximação.

Procuraremos discutir uma variedade de métodos, modelos e técnicas, incluindo aqueles mais comumente usados para projecções de populações. Acreditamos que estes métodos reflectem o corrente “estado da arte” e fornecem um amplo conjunto de ferramentas para produzir e avaliar projecções de populações.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

O estudo que agora apresentamos está dividido em duas partes, uma primeira parte de enquadramento teórico que se distribui pelos primeiros cinco capítulos e uma segunda parte prática, em que abordamos demograficamente a nossa população alvo, que se estende pelos últimos cinco capítulos. Exactamente a meio destes dez capítulos, surge um capítulo dedicado à metodologia e à definição dos objectivos da parte empírica do estudo e que, de certa forma, faz a ponte entre as duas partes.

No primeiro capítulo discutimos alguns aspectos muito genéricos relacionados com as projecções populacionais, abordando os métodos habitualmente utilizados, desde os mais frequentes, como é o caso das componentes por coortes e das extrapolações de tendências, até àqueles que começam a recolher cada vez mais adeptos nos anos mais recentes, como os modelos estruturais e os modelos estocásticos. São ainda abordados alguns aspectos sobre a incerteza que habitualmente está associada às projecções demográficas.

A nossa atenção recai, no segundo capítulo, sobre as etapas por que frequentemente passam as projecções populacionais, focando aspectos desde a própria estruturação do problema de projecção até à avaliação dos métodos e à forma como se pode lidar com a incerteza associada aos resultados produzidos, passando pela recolha e preparação dos dados e pela implementação dos métodos.

Os dois capítulos seguintes dedicam-se exclusivamente à explicação do funcionamento dos métodos ainda considerados mais importantes, porque mais utilizados e porque proporcionam a obtenção de resultados com menores quantidades de informação base. Para além de poderem produzir projecções muito mais rapidamente e com menores custos. Referimo-nos, claro está, ao método das componentes por coortes e aos métodos de extrapolação de tendências.

Finalmente, esta primeira parte de enquadramento teórico fecha (sexto capítulo) com uma avaliação dos critérios que nos podem ajudar na escolha do método ou métodos, recorrendo a

combinações de vários, que nos possibilitam aproximar das nossas necessidades quando elaboramos projecções de populações. Estes critérios são depois abordados, num segundo ponto, de uma forma objectivamente comparativa entre os métodos de projecção.

Fechada a parte teórica, é então exposta a metodologia, onde se incluem os objectivos e as hipóteses de investigação, que nos permite abordar a nossa população alvo, os concelhos da NUT-III Ave, no que concerne, num primeiro momento, à sua dinâmica demográfica nas últimas décadas (desde 1900) para, num segundo momento, elaborarmos um estudo prospectivo que se estende até 2026.

Nos três primeiros capítulos da parte prática, repartidos pela análise dos volumes da população e dos ritmos de crescimento (Capítulo 7), pela análise das estruturas populacionais (Capítulo 8) e pela análise dos fenómenos demográficos (Capítulo 9), entre 1900 e 2001, sempre que os dados disponíveis publicados o permitem, para os concelhos da NUT-III Ave, separadamente e conjuntamente, e para o território nacional, analisamos um conjunto de séries de medidas de índole demográfico.

No penúltimo capítulo (Capítulo 10), a análise centra-se no período inter-censitário 1991-2001 e a unidade elementar de observação passa a ser as freguesias dos concelhos da NUT-III Ave, embora o objectivo central do estudo continuem a ser os próprios concelhos. Recorrendo à aplicação de vários métodos estatísticos de análise de dados, procuram-se produzir aglomerados de freguesias, geograficamente não contíguas, mas que partilham características demográficas comuns.

O estudo prospectivo que se elabora em seguida, já no último capítulo (Capítulo 11), é aplicado aos aglomerados de freguesias formados no capítulo precedente, projectando as suas populações quinquenalmente, desde o ano base de 2001, último momento censitário, até ao ano de 2026. O método de projecção escolhido é o das componentes por coortes, sendo

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

considerados vários cenários de evolução das componentes demográficas, mas a análise dos resultados das projecções recai sobre os concelhos, depois dos valores projectados serem por eles distribuídos.

CAPÍTULO 1

AS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

1.1. – Introdução

As projecções de populações diferem largamente no que concerne à sua cobertura geográfica, horizonte temporal, tipos de resultados e utilização. As dimensões espaciais podem ir desde pequenas áreas locais, tal como freguesias, até países. As projecções para áreas locais tendem a usar horizontes de tempo curtos, tipicamente 10, 20 anos, enquanto que as projecções nacionais ou globais podem englobar décadas no futuro e, em alguns casos, mesmo um século. Estas projecções de longo prazo tipicamente produzem um número mais limitado de resultados, nomeadamente com a população distribuída por idade e por sexo. Em contraste, as projecções para pequenas regiões podem também incluir também outras características, como população em idade escolar, população em idade de votar, composição da força laboral ou tipo de agregado.

A diversidade dos tipos de projecções é função da diversidade das necessidades dos utilizadores (Lutz, Goldstein e Prinz, 1996). Organizações comerciais frequentemente usam projecções para estudos de mercado e geralmente querem uma previsão simples e muito provável. Tipicamente querem a população classificada por categorias socioeconómicas, tal como rendimentos e hábitos de consumo, para além da idade e do sexo, e local de residência. As instituições estatais estão preocupadas com a população envelhecida e com o seu impacto social e económico. Desejam projecções de longo prazo e querem saber mais sobre o estado da saúde e modos de vida durante a velhice.

Os demógrafos sentem-se frequentemente desconfortáveis ao fazerem projecções para mais de algumas décadas no futuro; a incerteza cresce com o horizonte temporal e aumenta substancialmente para lá dos 30-40 anos, quando muita da população é constituída por pessoas ainda não nascidas no momento actual. Não obstante, as projecções globais de longo prazo continuam a ser crescentemente requeridas pelas instituições governamentais. Embora sejam

poucas as instituições que produzem estas projecções, a investigação nesta tem-se desenvolvido muito rapidamente.

1.2. – Metodologia das projecções

1.2.1. – Componentes por coortes

Embora algumas projecções para países ou regiões individuais sejam feitas com diferentes técnicas, a maior parte das projecções de população utiliza o método das componentes por coortes. As populações iniciais para países e regiões são agrupadas em coortes definidas por idade e sexo e a projecção procede modificando a população de cada grupo específico idade e sexo de acordo com as hipóteses das três componentes da modificação de população: fecundidade, mortalidade e migração. Cada coorte sobrevive para o grupo de idades seguinte de acordo com as taxas de mortalidade por idade assumidas. Grupos de idades de cinco anos (e intervalos de tempo de cinco anos) são comumente usados (embora não estritamente necessário) para estas projecções. Como exemplo, o número de mulheres numa população particular com idade entre os 20 e os 24 anos completos em 2006, é calculado como o número de mulheres com idade entre os 15 e os 19 anos completos em 2001 multiplicado pela probabilidade de sobrevivência assumida para mulheres com esta idade ao longo do período 2001-2006. Este cálculo é feito para cada grupo de idades e para ambos os sexos e repetido para cada passo no tempo seguinte na projecção. A migração pode ser contada aplicando taxas de migração líquidas específicas por idades e por sexo para cada coorte da mesma forma e assegurando que a imigração iguala a emigração quando somadas em todas as regiões.

O tamanho do grupo de idades mais jovem é também afectado pelo número de nascimentos, o qual é calculado aplicando taxas específicas de fecundidade por idades para as coortes

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

femininas na idade reprodutiva. Um rácio entre sexos é assumido ao nascimento para dividir o total de nascimentos em nascimentos masculinos e femininos.

O desenvolvimento desta aproximação foi a maior inovação na evolução da metodologia das projecções. Foi inicialmente proposto pelo inglês Edwin Cannan, em 1895, sendo depois reintroduzido por Whelpton, em 1936, formalizado em termos matemáticos por Leslie, em 1945, e empregue na produção de uma primeira projecção da população por Notestein, também em 1945. Antes de meados do século XX, as poucas projecções da população que foram feitas eram baseadas em extrapolações das taxas de crescimento da população aplicadas a estimativas da população total (Frejka, 1994).

Desde a projecção de 1945 de Notestein, o método das componentes por coortes tornou-se o método dominante para projectar populações e manteve-se praticamente imutável, excepto nas extensões para as projecções multi-estado e nas inovações na caracterização da incerteza das projecções. Uma característica fundamental do método é que a dimensão projectada e a estrutura de idades da população em qualquer momento no futuro depende inteiramente da dimensão e da estrutura de idades no início do período e das taxas específicas por idade de fecundidade, de mortalidade e de migração ao longo do período de projecção. A incerteza na projecção aparece não pela incerteza no próprio modelo de projecção formal, mas pela incerteza nos dados da população base e nas hipóteses das tendências futuras em taxas vitais.

Saber-se que a projecção da fecundidade, da mortalidade e da migração assume um papel central na metodologia das componentes por coortes é considerado um factor extremamente positivo porque permite aos demógrafos produzir conhecimento especializado para cada uma destas componentes da modificação da população. Algumas instituições projectam as tendências das taxas vitais tomando em consideração as opiniões de peritos. Historicamente, no entanto, é difícil determinar precisamente quanto conhecimento tem sido aplicado nestas projecções. A construção das hipóteses e respectiva razoabilidade permanecem um tanto

escondidas, o que na opinião de Ahlburg e Lutz (1998) formam um “manto de segredo”. Por exemplo, as instituições que fornecem projecções populacionais nem sempre fornecem uma explicação detalhada das razões que estão na base das hipóteses específicas feitas para diferentes países e regiões. Muitas vezes, as instituições chegam a cenários para tendências futuras no que concerne às taxas vitais através do recurso a grupos internos de peritos, complementados por consulta a grupos de peritos ocasionalmente convocados para discutir tópicos específicos.

Todavia, o IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) é um caso excepcional. As projecções produzidas pelo IIASA têm sido bastante transparentes pelo facto de estarem baseadas explicitamente nos resultados de discussões de um grupo de peritos em fecundidade, mortalidade e migração que são convocados com o propósito de produzir cenários para as taxas vitais. Adicionalmente, o IIASA publica conjuntos de artigos escritos por membros desse grupo de peritos que informam sobre as suas projecções e também documentam os métodos de produção das opiniões desses peritos (Lutz, 1995 e 1996). No entanto, mesmo neste caso é impossível captar todos os factores considerados no processo de tomada de decisão. Por exemplo, quando o objectivo original para o grupo de membros do IIASA foi chegar a consensos para a projecção de valores altos e baixos para as taxas vitais que cobrissem 80% a 90% dos valores futuros possíveis nas maiores regiões do globo para o ano de 2030, o grupo de discussão mostrou-se inconclusivo (Lutz, 1995). Ainda assim, três investigadores do IIASA escolheram os valores altos e baixos para cada região e as taxas vitais encontradas, baseado no seu próprio conhecimento e informados dos resultados dos debates entre os peritos. As suas escolhas foram então enviadas aos participantes para comentário e apenas pequenas modificações foram feitas. O exercício convenceu os investigadores que a responsabilidade final na definição de hipóteses não pode ser partilhada por um grupo de peritos, todavia os dados dos peritos mostraram-se essenciais para esta tarefa. No IIASA, A investigação continua empregando opiniões de peritos para as projecções das populações (Ahlburg, 2001) e desenvolvendo esta metodologia para as futuras projecções (Lutz, Saarioluoma, Sanderson e Scherbov, 2000).

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

1.2.2. – Séries temporais

Algumas projecções de populações são feitas recorrendo a análises de séries temporais, agregando dimensões de população ou taxas vitais. Por exemplo, Pearl e Reed, em 1920, trabalhando em projecções da população antes do método das componentes por coortes ter sido formalizado e largamente adoptado, procuraram aplicar uma simples lei do crescimento da população tal como a curva logística (em forma de S) para extrapolar modificações passadas na dimensão da população. Leach (1981) reexaminou a aproximação utilizando dados para vários países e mostrou que esta era útil na descrição de modificações históricas na dimensão da população e em projecções de curto prazo. Marchetti, Meyer e Ausubel (1996) encontraram estas tendências históricas para a fecundidade total e para a esperança de vida, tal como para a dimensão da população, que se aproximavam bastante através de curvas logísticas. Contudo, em estudos mais recentes concluiu-se que o modelo logístico fornecia poucas bases para tendências quando estendidas para o futuro a longo prazo. A dificuldade fundamental é que uma curva logística simples assume um limite fixo na variável a ser modelada e nas populações humanas estes limites podem ser alterados através de factores sociais e de saúde. Ainda assim, embora uma curva particular se possa ajustar a observações históricas, não fornece qualquer indicação sobre como o limite assumido pode ser alterado no futuro. Além disso, uma função logística não permite que a direcção das modificações possa ser revertida.

Não obstante, têm sido avançados alguns argumentos no sentido de esta simples extrapolação, em simultâneo com métodos mais sofisticados de agregação de séries temporais, ainda terem muito para oferecer à metodologia das projecções (Lee, Carter e Tuljapurkar, 1995; Pflaumer, 1992). Estes métodos podem ser, por um lado, mais precisos que o método das componentes por coortes ao longo de horizontes de tempo curtos (por exemplo, poucas anos) (Pflaumer, 1992) e, por outro, ao longo de horizontes de tempo longos podem ser úteis para a definição da precisão mínima que muitos métodos de desagregação devem atingir para justificar o seu uso (por exemplo, se uma projecção das componentes por coortes não fizer melhor que uma simples

extrapolação de taxas de crescimento, não é necessário introduzir esforços adicionais) (Rogers, 1995c). Uma vantagem dos métodos agregados é que as longas séries temporais estão disponíveis para a população total, comparado com as longas séries de variáveis tal como fecundidade e a mortalidade específicas por idades. Assim, para as projecções directas da dimensão da população podem possuir mais informação histórica, do que a disponível para produzir tais projecções com o método das componentes por coortes, que requerem projecções das taxas vitais. Acresce que, se factores causais básicos tal como limites ecológicos e económicos ao crescimento agirem mais directamente sobre a população total, em vez de sobre as taxas vitais, então será mais sensato projectar directamente a população total.

Todavia, os métodos de agregação de séries temporais têm vários inconvenientes. Por exemplo, a amplitude dos intervalos de confiança rapidamente se alarga, o que limita a sua utilização para projecções de longo prazo. Adicionalmente, os utilizadores, na larga maioria das ocasiões, pretendem projecções não apenas da dimensão da população total, mas também da composição por idade e por sexo. No entanto, uma projecção desagregada pode ser preferível mesmo que não seja mais precisa. Talvez o constrangimento mais importante, é o facto destes métodos não tomarem explicitamente em consideração a distribuição de idades da população, factor que afecta a evolução da sua dimensão, e também poder perder algumas modificações iminentes na taxa de crescimento resultante de modificações na fecundidade e na mortalidade (Lee, Carter e Tuljapurkar, 1995).

Mesmo assim, conclui-se apontando que é possível, num primeiro momento, projectar a população total utilizando um método agregado e, posteriormente, calcular uma estrutura de idades consistente (Lee, Carter e Tuljapurkar, 1995).

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

1.2.3. – Microsimulação

Constrastando com o método das componentes por coortes, que trata cada coorte como um grupo homogéneo e utiliza probabilidades médias de nascimentos, óbitos e migrações, a microsimulação trata cada indivíduo independentemente e utiliza experiências aleatórias repetidas em vez de probabilidades médias (Van Imhoff e Post, 1998). Esta técnica simula acontecimentos vitais (casamentos, divórcios, o nascimento das crianças, a saída de casa, etc.) para cada indivíduo e é normalmente baseado numa amostra em vez da população total de forma a reduzir os requisitos computacionais; os resultados são então escalados para a dimensão da população total. Um inconveniente do método da microsimulação é que as necessidades de dados podem ser proibitivos, já que a probabilidade para cada acontecimento vital deve ser estimada a partir dos dados históricos dos acontecimentos. A vantagem principal da microsimulação é a sua habilidade em executar correctamente com um largo número de estados ou atributos de indivíduos. No modelo das componentes por coortes, os requisitos computacionais para a projecção rapidamente se tornam de gestão difícil quando o número de estados cresce, desde que o modelo precise marcar cada combinação possível de estados. Em contraste, o modelo de microsimulação marca os estados para cada indivíduo na amostra, o que é uma tarefa de mais fácil gestão. No caso em que as projecções de população global incorporem apenas dois estados (idade e sexo), a microsimulação torna-se absolutamente desnecessária. Todavia, este método pode ser aplicado em estudos de impactos ambientais do consumo dos agregados, o que pode requerer projecções com muito mais detalhe das características dos agregados (Van Imhoff e Keilman, 1991).

1.2.4. – Modelos estruturais

A larga maioria das projecções de populações globais e regionais, de longo prazo e de curto prazo, não projectam as taxas vitais baseadas em modelos formais sobre como estas taxas

podem estar relacionadas com factores socioeconómicos. As tendências em factores socioeconómicos são mais complicadas de prever que os próprios processos demográficos (Keyfitz, 1982) e as relações entre variáveis demográficas e outras não são geralmente consideradas suficientemente conhecidas para se quantificarem com confiança (Cohen, 1998). O melhor exemplo de uma tentativa para formular um modelo compreensível e causal dos processos demográficos é o modelo WORLD3 que serviu de base para o estudo dos Limites de Crescimento nos anos 1970 (Meadows, Meadows, Randers e Behrens., 1972). O modelo projectava tendências futuras na população, crescimentos económicos e uso de recursos naturais, e concluiu que a sociedade global era susceptível de colapsar no futuro devido à escassez de recursos e à degradação do ambiente. O modelo assumia que a fecundidade e a mortalidade eram funções complexas de muitos factores, incluindo a dimensão da população, o efectivo controlo de nascimentos, os serviços de saúde, a esperança de vida, os rendimentos, os resultados industriais por pessoa. Foi fortemente criticado por ter uma fraca base empírica ou teórica que consubstanciasse as formas utilizadas para esta e outras relações no modelo (Nordhaus, 1973).

Posteriormente, contudo, vários investigadores consideraram que estes modelos causais de âmbito mais limitado podem contribuir de forma útil para as projecções de populações (Sanderson, 1998; Ahlburg, 1998). Alguns modelos formais de fecundidade, mortalidade e de migração, que incluem variáveis socioeconómicas (por exemplo, literacia e taxas de participação na força laboral das mulheres) têm sido mostrados para produzir projecções mais precisas em vez de modelos que não as consideram explicitamente. Combinando os resultados de projecções produzidas utilizando uma gama de diferentes métodos pode ser uma fonte de inovação nas futuras projecções de populações (especialmente naquelas que requerem maior detalhe sobre hipóteses socioeconómicas), embora se mantenham obstáculos na selecção de quais os resultados que serão de qualidade suficiente para serem incluídos neste procedimento.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

1.2.5. – Projecção das componentes por coortes multi-estado

O método das componentes por coortes básico para projectar populações foca-se em duas características da população: idade e sexo. Estas características são geralmente consideradas as características mínimas não apenas porque os utilizadores estão geralmente interessados nelas, mas também porque são as fontes mais significativas de heterogeneidade nas taxas vitais essenciais para projectar populações. Todavia, em alguns casos, há características adicionais que também podem ser de muito interesse. Por exemplo, os utilizadores podem estar interessados em níveis de educação, residência urbana/rural ou o tipo de família dos indivíduos numa população. Mesmo que estas características não sejam do interesse do utilizador, elas podem ser uma fonte significativa de heterogeneidade demográfica e podem potencialmente melhorar a precisão das projecções dos totais da população e da estrutura de idades. Se a precisão poderá ser melhorada dependerá de os factores causais para as características adicionais serem identificáveis e bem compreendidos.

As projecções que tomam características adicionais, ou estados, de uma população são chamadas projecções multi-estado. As projecções multi-estado, utilizando a estrutura das componentes por coortes, foram originalmente desenvolvidas de forma a considerar o local de residência de membros da população (Rogers, 1975) e foram desde aí estendidas para outras dimensões. Por exemplo, muitas projecções multi-estado tomaram em consideração os níveis educacionais da população, visto que as taxas demográficas se encontram fortemente correlacionadas com os níveis de educação em muitos países e o nível de educação ser frequentemente de interesse para os utilizadores de projecções (Lutz, Goujon e Doblhammer-Reiter, 1998). Em alguns países desenvolvidos, os níveis de educação variam fortemente com a idade (por exemplo, as coortes mais jovens têm escolaridade mais alta que a dos seus pais) e a fecundidade varia fortemente com a educação (em geral, educação mais alta está associada a fecundidade baixa). Assim, com o passar do tempo, as mulheres com níveis altos de educação adiam os seus anos reprodutivos, comparativamente com os membros anteriores do grupo de

idades reprodutivo, e a fecundidade pode ser inferior do que a projectada se não tivermos explicitamente em consideração a educação. Adicionalmente, tais projecções mostram como a composição da população por nível de educação pode evoluir. Por exemplo, num trabalho para regiões específicas do mundo, Yousif, Lutz e Goujon (Goujon, 1997; Yousif, Goujon e Lutz, 1996) produziram as primeiras projecções da população por nível de educação, gerando cenários para 13 regiões do mundo em 2030. Os resultados mostram que, enquanto a composição do nível de educação global se modifica devagar e a diferença entre homens e mulheres persiste, os rendimentos diferem substancialmente ao longo das regiões. Por exemplo, devido ao grande investimento na educação nas últimas décadas, a China é susceptível de ver a percentagem de mulheres com mais de 15 anos com educação ao nível do secundário aumentar de 35 para perto de 60. Por outro lado, o sudeste asiático (principalmente a Índia) não é susceptível de ver a percentagem corrente de 15% chegar próximo dos 25%, mesmo com hipóteses extremamente optimistas.

Um segundo exemplo de projecções multi-estado é a projecção de agregados em conjunto com a população. Van Imhoff e Keilman (1991) desenvolveram um modelo multi-estado que aplicaram na projecção de agregados na Holanda e que foi subsequentemente aplicado noutras situações. Posteriormente, Zeng, Vaupel e Zhenglian (1998) desenvolveram um modelo que inclui o estado marital (incluindo coabitação), paridade (número de filhos já nascidos), número de filhos vivendo em casa, co-residência, e residência rural/urbana. Estes modelos permitem desenvolver investigações sobre como as modificações nos factores demográficos, tais como as taxas de nupcialidade ou a idade a que os filhos saem de casa, podem afectar não apenas a fecundidade e o crescimento da população, mas também afectar modificações no número, distribuição do tamanho e composição dos agregados. Isto pode ser particularmente relevante para determinadas investigações, já que as características dos agregados podem ser uma chave determinante em necessidades específicas (MacKellar, Lutz, Prinz e Goujon, 1995; MacKellar, Lutz, McMichael e Suhrke, 1998).

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Para o futuro, prevê-se que novos desenvolvimentos nesta aproximação para as projecções da população a possam tornar mais popular, nomeadamente para projecções consistentes com o crescimento da população urbana versus rural, a qual é uma fonte significativa de heterogeneidade entre a fecundidade e a mortalidade.

1.3. – A incerteza

Caracterizar com precisão a incerteza associada à projecção da população é crítica para assegurar que ela é utilizada apropriadamente. As diferentes aproximações para caracterizar a incerteza podem ser agrupadas em duas grandes classes: cenários e projecções probabilísticas.

1.3.1. – Cenários

A aproximação mais comum é apresentar cenários alternativos que assumem taxas vitais altas ou baixas, no cenário central ou médio. A terminologia em relações a projecções alternativas pode ser confusa. Por exemplo, as Nações Unidas utilizam o termo variante para descrever projecções alternativas na sua Revisão de 1998 (United Nations, 1999a), mas utiliza cenário para descrever projecções alternativas nas suas projecções de longo prazo. Lutz, Sanderson e Scherbov (1998) anotam que o termo variante é frequentemente usado para definir a projecção da população na qual as taxas demográficas subjacentes são puramente hipotéticas e não são assumidas como dependentes dos factores externos, como as condições económicas. Em contraste, o termo cenário, o qual a IIASA utiliza para descrever as suas projecções, é definido como uma história consistente na qual as hipóteses de fecundidade, mortalidade e migração, estão implantadas para fornecer uma imagem compreensiva de como o futuro pode ser. Por simplicidade, chamamos a todos conjuntos alternativos de cenários de projecções, com o entendimento de que a história dentro de cada cenário pode estar melhor ou pior definida.

Uma razão para a aproximação de cenários alternativos é que, em muitos casos, os utilizadores podem precisar de alternativas para um simples cenário central, mas continua a requerer consistência própria, ou seja, cenários independentes em vez dos intervalos de confiança em torno da projecção mais provável. Estas projecções alternativas podem ser usadas para a construção de cenários mais compreensivos que podem incluir muitas outras componentes tal como crescimento económico, desenvolvimento tecnológico e emissão de gases (Gaffin, 1998).

Todavia, esta aproximação também tem várias fraquezas. A mais importante é que se nenhum nível específico de incerteza estiver associado com as alternativas, não é possível para os utilizadores interpretar o significado preciso das gamas apresentadas. Por exemplo, as projecções de longo prazo das Nações Unidas incluem um cenário alto e baixo no qual as taxas de fecundidade eventualmente se tornam constantes em cerca de meio nascimento por mulher a mais ou menos que no cenário médio. Porque estes cenários produzem uma população global que duplica ou passa a metade em cada 77 anos, as Nações Unidas assumem que estas projecções são insustentáveis ao longo de muito longo curso (United Nations, 1999b), presumivelmente porque elas eventualmente conduzem à extinção ou ao crescimento implausível. Também produz cenários intermédios com taxas mais moderadas de crescimento ou declínio e conclui que as taxas demográficas futuras serão muito possivelmente limitadas por estes cenários (intermédios) se a sustentabilidade for mantida (United Nations, 1999b). No entanto, ignorando os argumentos sobre o colapso da população ou a sustentação do rápido crescimento exponencial, nenhuma outra probabilidade qualitativa ou quantitativa é atingida em nenhum dos cenários, nem nenhum conjunto de condições socioeconómicas subjacentes definidas, no qual o alto ou o baixo crescimento da população pode ser susceptível de ocorrer.

Um outro problema com a aproximação dos cenários é que a escolha de certos valores para algumas hipóteses pode significar que as escolhas para outras não sejam razoáveis. Por exemplo, os cenários das Nações Unidas consideram possíveis variações no padrão da fecundidade, mas não para variações na migração futura ou na mortalidade (excepto para um

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

caso de mortalidade constante usado para demonstrar a relativa importância da modificação da mortalidade no crescimento da população futura). Por um lado, esta aproximação simplifica a interpretação das diferenças entre resultados das projecções, o que claramente demonstra sensibilidade às hipóteses de fecundidade isoladas. Isto também pode ser defendido nos fundamentos de que a fecundidade tem uma maior influência na dimensão da população futura e nas taxas de crescimento, quando comparado com a mortalidade e a migração. Por outro lado, tem sido muito criticado nos fundamentos por não representar perfis de população futuros plausíveis porque as condições que são susceptíveis de serem associadas com baixa fecundidade nas regiões desenvolvidas são também susceptíveis de serem associadas com baixa mortalidade (e similarmemente altas fecundidades são susceptíveis de serem associadas com altas mortalidades). As projecções da IIASA, por exemplo, fornecem cenários nos quais cada taxa vital varia individualmente, mas também fornecem cenários nos quais a fecundidade e a mortalidade variam conjuntamente.

Adicionalmente, cenários altos e baixos assumem que as taxas vitais serão altas ou baixas em todas as regiões simultaneamente e ao longo de todo o período de projecção. Enquanto esta aproximação pode fornecer melhores limites do possível crescimento futuro da população, ela provavelmente também tende para exagerar a incerteza no total da população global desde que seja susceptível que o cancelamento significativo possa ocorrer; algumas regiões seguirão padrões mais altos que a hipótese central enquanto outras seguirão padrões mais baixos.

1.3.2. – Projecções probabilísticas

Uma alternativa aos cenários como meio de comunicar a incerteza é considerar explicitamente a incerteza nas tendências projectadas da fecundidade, da mortalidade e da migração, e derivar as distribuições probabilísticas resultantes para projectar a dimensão da população e a estrutura de idades. Têm-se utilizado três aproximações principais para determinar as probabilidades

associadas a taxas vitais: opiniões de peritos, análises estatísticas e análise de erros de projecções passadas.

Opiniões de peritos

No seio das instituições que fornecem projecções da população para o longo prazo, apenas encontramos o IIASA a fornecer projecções probabilísticas. A metodologia utilizada pelo IIASA baseia-se na inquirição de um grupo de peritos, interagindo entre eles, para proporcionar uma variedade de taxas vitais para o futuro, apelidadas de susceptíveis em que susceptível é definido como tendo um intervalo de confiança de sensivelmente 90% (Lutz, 1996; Lutz, Goujon, Doblhammer-Reiter, 1998). Combinando as distribuições de probabilidades subjectivas a partir de um conjunto de peritos contra enviesamentos individuais, os demógrafos da IIASA considerem que o ponto forte deste método é que é possível capturar modificações estruturais e acontecimentos inesperados que outras aproximações podem não considerar. Adicionalmente, para as áreas em que os dados de tendências históricas são esparsos, não existe melhor alternativa que produzir projecções probabilísticas.

Todavia, existem consideráveis obstáculos nesta aproximação, incluindo a decisão de quem está em condições de ser um perito e de neutralizar o conservadorismo observado em algumas das tendências futuras projectadas. Lee (1998) questiona que os peritos consigam distinguir entre diferentes graus de confiança e de que forma estes influenciem as estimativas das taxas vitais futuras. Lee admite também que o método exclui a possibilidade de flutuações em taxas vitais que se desviam das tendências gerais, podendo-se subestimar a incerteza nos resultados. Por exemplo, não há cenários nos quais a fecundidade começa em alta, mas termina em baixa, nem cenários com excesso de nascimentos. Adicionalmente, a possibilidade de capturar o potencial das modificações estruturais pode ser único na aproximação baseada nas opiniões dos peritos. Projecções probabilísticas baseadas formalmente em erros de projecções passadas implicitamente contêm informação sobre modificações estruturais passadas, tal como guerras

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

mundiais, excesso de nascimentos, a divulgação da contracepção moderna, a introdução de antibióticos, etc. (Lee, 1998).

Métodos estatísticos

Análises estatísticas de séries temporais históricas podem ser usadas para projectar directamente a dimensão da população ou para gerar distribuições probabilísticas para a dimensão da população ou taxas vitais. Lee (1998) considera que, ao contrário dos métodos baseados puramente em opiniões de peritos, estes métodos são capazes de produzir internamente distribuições probabilísticas consistentes. Enquanto os métodos estatísticos também empregam julgamentos de peritos, a mistura de uma metodologia objectiva com uma subjectiva pende mais em direcção dos métodos objectivos do que em métodos baseados em peritos utilizados pelas projecções do IIASA. Estes métodos têm sido já aplicados em algumas projecções nacionais (por exemplo: Lee e Tuljapurkar, 1994; Ahlo, 1998) e podem ser uma fonte de inovação para projecções futuras.

Análises de erros históricos

A análise de erros em projecções históricas pode também ser usada como base para gerar intervalos de incerteza em torno de uma projecção produzida por qualquer outro meio. Por exemplo, foi produzida uma distribuição de probabilidades para o cenário médio das Nações Unidas para a população de países individuais, para regiões e para o mundo até 2050 baseado na análise dos erros das projecções anteriores das Nações Unidas. Este método reside na hipótese de que as projecções correntes estão sujeitas a erros similares aos feitos no passado, embora tendências como melhorias na qualidade dos dados da população inicial no início da projecção possam ser controlados. Está também limitado pelo curto registo (cerca de 50 anos) de projecções passadas. A sua força é que produz uma distribuição de probabilidades para uma dada projecção que é consistente com as características essenciais dos erros observados no

passado. Por exemplo, os erros crescem com o espaço temporal da projecção de acordo com as experiências passadas, e correlações dos erros entre países e regiões e ao longo do tempo podem ser contabilizados. Como ilustração, se erros de projecções longas em certos países num momento particular foram geralmente associados com largos erros em períodos anteriores, ou em países vizinhos, um modelo estatístico baseado na experiência histórica pode captar esta tendência.

Os resultados da análise de incerteza mostram que, em média, em 13 grandes países, os intervalos de confiança a 95% baseados na análise de erros históricos são mais de duas vezes mais largos que a gama definida pelos cenários alto e baixo das Nações Unidas, quer no curto prazo quer após 50 anos. A um nível mais agregado, esta diferença declina: em média nas 10 regiões mundiais, os intervalos de confiança a 95% na projecção a 50 anos são 40% mais largos que a amplitude alta/baixa das Nações Unidas. A um nível global, o intervalo de confiança a 95% estimado é mais apertado que a amplitude alta/baixa das Nações Unidas. Este padrão na comparação das duas amplitudes ocorre porque a análise toma em consideração o cancelamento de erros nos altos níveis de agregação; quer dizer, projectar dimensões de populações regionais é menos incerto que projectar dimensões de países que os fazem subir devido às sub e às sobre estimativas para países cancelarem as extensões dos níveis regionais. A metodologia das Nações Unidas, baseada na aproximação de cenários, não pode ter este fenómeno em consideração e as amplitudes alta/baixa são similares em todos os níveis de agregação. A análise também conclui que para a dimensão da população global é extremamente inverosímil que esta comece a declinar antes de 2050, mesmo quando tal acontece no cenário baixo das Nações Unidas, e que a probabilidade do cenário mediano das Nações Unidas subestimar significativamente a dimensão da população futura é maior que a probabilidade de ser uma sobre-estimativa significativa

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

1.4. – A escolha do método de projecção

Os utilizadores encontram um número de escolhas na selecção das entradas demográficas para as suas análises. As considerações envolvidas nestas escolhas são muitas e variadas e dependem da natureza de cada aplicação.

O tema da discussão geral de cenários e projecções probabilísticas é que a incerteza em projecções demográficas é grande. É no entanto aconselhável usar uma projecção de população simples para qualquer análise. Quer uma gama de cenários alternativos, ou uma projecção probabilística, deve ser empregue para reflectir a incerteza demográfica inerente.

Se for decidido que os cenários serão usados, a escolha de que cenários da população ou conjunto de cenários utilizar deve tomar em consideração as hipóteses nas quais são baseadas e as suas fontes de incerteza. Por exemplo, para evitar inconsistências internas, uma projecção da população baseada na hipótese de um lento desenvolvimento económico e de um acréscimo de melhorias na saúde não deve ser usado numa larga análise que seja baseada num conjunto diferente de hipóteses subjacentes. Esta tarefa pode tornar-se um pouco difícil pela limitada descrição das hipóteses subjacentes para determinadas projecções de populações, mas deve ser mantida em mente. Os utilizadores também devem manter em mente que uma gama de incerteza em variáveis demográficas particulares difere ao longo do conjunto de cenários. O reconhecimento de que a escolha de um conjunto de cenários altos e baixos podem limitar amplitudes plausíveis da dimensão da população, mas podem não limitar o conjunto de plausíveis distribuições por idades, pode ser essencial para os investigadores que investigam problemas com características sensíveis da dimensão e das idades.

As projecções probabilísticas são atractivas para aplicações particulares, mas podem também conter análises que são explicitamente não probabilísticas. Um problema com as projecções probabilísticas que deve ser mantido em mente é que, quer seja baseado em opiniões de

CAPÍTULO 1. – AS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

peritos, em métodos estatísticos ou em análise de erros históricos, são geralmente incondicionais; quer dizer, a consideração de avanços médicos futuros, desenvolvimento socioeconómico e progresso tecnológico estão todos implícitos na distribuição de probabilidades para as taxas vitais e para os resultados das projecções. No entanto, muitos usos das projecções de populações requerem projecções condicionais, incluindo a aproximação do curso histórico para desenvolver cenários que pressupõem desenvolvimentos socioeconómicos, tecnológicos e políticos particulares. Enquanto é possível fazer projecções probabilísticas tomando em consideração hipóteses específicas sobre determinados factores, na prática os utilizadores geralmente devem confiar nas projecções incondicionais. Sem nenhuma forma para ajustar as distribuições dos resultados em consideração com as diferentes hipóteses sobre os factores subjacentes, os utilizadores geralmente confiam nos cenários alternativos e devem fazer o seu próprio julgamento sobre qual o cenário que os demógrafos têm em mente quando os produzem e de que forma eles verificam as suas próprias hipóteses. Enquanto não é realístico esperar que as instituições produzam projecções condicionais, melhores descrições das hipóteses subjacentes aos cenários ou distribuições de probabilidades podem ajudar os utilizadores na sua adaptação às suas próprias necessidades.

Finalmente, em muitos casos é sempre benéfico incluir demógrafos numa equipa de investigação interdisciplinar que possam produzir projecções que sejam personalizadas para as questões entre mãos. Enquanto isto não for praticável, é necessário ter o potencial para melhorar a própria consistência e o rigor da análise.

CAPÍTULO 2

ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

2.1. – Estruturação do problema de projecção

Sempre que se efectuam projecções é comum projectar os vários processos demográficos subordinados às modificações da população separadamente e depois combinar estas projecções para produzir a projecção final da população. Esta decomposição em componentes demográficas data de Cannan, em 1895. Como oferecem um melhor detalhe que as projecções da população total, os analistas que produzem projecções consideram que a decomposição melhora a precisão da projecção. É comum desagregar nas duas principais dimensões da população, embora possam ser utilizados outros níveis de desagregação, e em diferentes unidades de tempo, seja um ano, cinco anos ou dez anos, e em diferentes unidades espaciais, seja o país, a região, o concelho ou a freguesia. Os demógrafos decompõem o sistema da população para que possam tratar as partes do sistema separadamente do resto. Rogers (1995a) mostrou que a decomposição pode resultar em enviesamentos, por exemplo, quando o analista ignora as interacções entre regiões e trata cada região independentemente das outras. A desagregação segmenta a população pelas suas características, enquanto a decomposição separa a população em componentes (fecundidade, mortalidade, migração) ou num processo de séries temporais com ciclos de tendências ou sazonalidade (Lee, Carter e Tuljapurkar, 1995).

Os analistas baseiam-se na hipótese de que a decomposição ou desagregação melhora a precisão da projecção acreditando que lhes permite usar o domínio do conhecimento sobre as componentes (Armstrong e Collopy, 1993; MacGregor, 2001). Todavia, as projecções utilizando fecundidade, mortalidade e migração, numa aproximação de componentes por coortes geralmente não produz pequenos erros de projecção, comparando com as projecções usando a população agregada num modelo com séries temporais ou num modelo de extrapolação (Ahlburg, 1995; Pflaumer, 1992; Smith, 1997; Smith and Sincich, 1992). Num outro estudo, McNown e Rogers (1992) mostram que uma desagregação por causas de morte não melhora significativamente a precisão de um modelo ARIMA de projecção da mortalidade.

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

Se o utilizador está interessado em grupos de idade particulares, a desagregação é necessária. Todavia, o erro de projecção para cada grupo de idades será superior que para a população total. Por exemplo, Smith e Shahidullah (1995) examinaram os erros de projecção para grupos de 10 anos na Florida. Descobriram que a média da percentagem do erro absoluto para grupos etários individuais eram cerca de 40% superiores que a média da percentagem do erro absoluto para a população total. Os erros eram maiores para as idades entre os 25 e os 34 anos e com 65 e mais anos e menores para as idades entre os 45 e os 54 anos e entre os 55 e os 64 anos. Numa amostra de projecções da população nacional para países industrializados, Keilman (1997) descobriu grandes erros nas projecções dos grupos etários após um período de projecção de 15 anos: os erros para o grupo entre os 0 e os 4 anos eram superiores em 30% e para as mulheres com 85 e mais anos eram inferiores em pelo menos 15%. Os benefícios de maior domínio do conhecimento eram provavelmente sobreavaliados pela maior volatilidade das séries de grupos etários.

A decomposição não é recomendada quando a incerteza é baixa (MacGregor, 2001). As projecções nacionais de curto prazo para alguns países desenvolvidos podem cair nesta categoria. Adicionalmente, desde que as considerações de peritos entram em muitas projecções, verifica-se que, em alguns casos, as projecções de componentes reflectem pobres julgamentos quando comparadas com projecções agregadas. Decomposições multiplicativas são também sensíveis a erros correlacionados nos valores das componentes, o que pode diminuir a sua precisão.

Enquanto a idade e o sexo são as dimensões aditivas tradicionais nas quais as projecções são desagregadas, outras dimensões podem ser relevantes para o problema de projecção ou para os utilizadores.

A desagregação e a decomposição baseiam-se em três critérios: as dimensões devem ser importantes para a decisão a ser tomada; devem cobrir as fontes de heterogeneidade

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

demográfica; devem ser exequíveis em função dos dados disponíveis e das metodologias. Estes critérios são similares aos propostos por MacGregor (2001), quando considera que a segmentação é aplicável quando um problema pode ser partido num conjunto de componentes independentes cujos factores causais podem ser identificados. Lutz, Goujon e Doblhammer-Reiter (1998) ilustraram estes critérios em projecções para dois países em desenvolvimento desagregando pelo nível de educação. A educação é de enorme importância social, económica e cultural, particularmente em países em desenvolvimento em que os níveis educacionais são frequentemente baixos. Os dados da educação estão comumente disponíveis nos censos e nas amostras e as metodologias correntes permitem aos analistas decompor a população nas categorias tradicionais. Finalmente, existem fortes diferenças nos níveis educacionais por idade e fortes diferenças educacionais na fecundidade; assim, a modificação da composição educacional da população afecta a fecundidade total e o crescimento da população e as projecções da população.

A desagregação permite aos utilizadores mostrar o efeito no longo prazo de políticas alternativas sob as considerações dos governos. Por exemplo, Lutz, Goujon e Doblhammer-Reiter (1998) investigaram os impactos demográficos de diferentes políticas educativas: qual o efeito na dimensão da população se as taxas de matrícula escolar permanecerem constantes? Qual é o efeito de, digamos, 10% de acréscimo nas taxas de matrícula?

Um refinamento da aproximação das componentes por coortes, designada por modelação multi-estado, permite ao investigador modelar tantas dimensões da população quantas as disponíveis nas fontes de dados. Por exemplo, Lutz (1994) especificou um modelo população/desenvolvimento/ambiente para as Maurícias com as dimensões idade, sexo, educação e participação na força laboral. Zeng, Vaupel e Zhenglian (1998) estendeu a dimensionalidade dos modelos multi-estado para oito dimensões. Classificaram a população por idade, sexo, estado civil (incluindo coabitação), paridade, número de crianças vivendo em casa, co-residência e rural/urbano. O modelo projecta agregados familiares e população

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

consistentemente. Devido às muitas dimensões, pode ser usado para algumas análises explorarem como as modificações demográficas futuras podem afectar os agregados familiares.

Estes detalhados modelos multi-estado com desagregação significativa foram desenvolvidos tão recentemente que não conhecemos ainda se produzem projecções mais precisas que os modelos menos desagregados ou que os modelos de extrapolação simples.

Os modelos de microsimulação também estendem esta estratégia, mas utilizam dados de nível individual enquanto os modelos multi-estado usam dados agregados disponíveis. Os modelos de microsimulação desempenharam um papel menor em projectar a população provavelmente porque requerem dados detalhados, porque são mais influenciados por perturbações e não estão incorporados em software estandardizado. Uma maior informação destes modelos para projecção é que quanto mais explicativas forem as variáveis incluídas no modelo, maior a aleatoriedade que afecta os resultados do modelo. Assim, quanto mais aumenta a complexidade do modelo especificado, eventualmente mais diminui a potência preditiva do modelo (Van Imhoff e Post, 1998). A microsimulação também fornece uma alternativa aos intervalos de confiança com base empírica (Chatfield, 2001). A microsimulação é uma adição potencialmente útil aos instrumentos daqueles que fazem projecções da população e de investigações futuras.

2.2. – Identificação, recolha e preparação da informação

O nível e o curso assumidos para as hipóteses sobre a fecundidade, mortalidade e migração nos modelos das componentes por coortes são críticos para a sua precisão. Aqueles que fazem as projecções para o governo utilizam vários peritos para definir estas hipóteses. Embora o papel dos peritos tenham sido centrais na projecção da população, pouco se sabe se os seus julgamentos periciais têm sido considerados na definição das hipóteses. Uma excepção neste véu de secretismo é a discussão de Lutz (1995) sobre a utilização de peritos nas projecções da

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

população mundial realizadas pelo IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis). Lutz experimentou a dificuldade de usar peritos, pedindo aos seus peritos para lhe darem estimativas quantitativas da mortalidade e fecundidade futuras. Alguns dos peritos cumpriram, outros não. Consequentemente, Lutz e os seus colegas utilizaram os resultados fornecidos pelos peritos, quantitativos e qualitativos, para chegar a um conjunto de hipóteses sobre a mortalidade e a fecundidade. O procedimento mais comum é ter múltiplos peritos fazendo estimativas de uma componente particular da decomposição. MacGregor (2001) sugeriu que os analistas podem também pedir a estes múltiplos peritos que forneçam múltiplas estimativas de cada componente. Podem então usar a estimativa mediana para cada componente como a estimativa simples de cada componente. Rowe e Wright (2001) discutem métodos Delphi, dos quais o experimento de Lutz foi um exemplo.

A utilidade dos peritos usados nas projecções nacionais passadas podem ser questionada a partir do momento em que a investigação mostrou que alguns peritos em Demografia têm tido pouco impacto na precisão da projecção ou têm mesmo piorado a precisão da projecção porque genericamente assumiram que as modificações recentes na fecundidade e na mortalidade iriam continuar. Lee (1974) criticou o Gabinete de Censos Americano por fazerem hipóteses pesadamente influenciadas pelas tendências recentes, ao confirmar que a fecundidade antes e durante a retoma nos anos do baby-boom foi sub.projectada e, contrariamente, sobre-projectada em anos de queda da fecundidade. Lee mostrou que a aproximação considerada para projectar a fecundidade cresceu aleatoriamente. Ahlo e Spencer (1985) criticaram a utilização, por parte do mesmo Gabinete, de peritos em fazer hipóteses sobre as taxas de mortalidade. Ahlo (1990) e Ahlo e Spencer (1990) verificaram que o recurso a peritos piorou o desempenho das suas projecções. Os analistas estão correntemente envolvidos num debate aceso sobre o curso futuro da mortalidade nos países desenvolvidos. Por um lado, temos aqueles que argumentam que existe uma esperança de vida máxima nos humanos, por outro, temos aqueles que não acreditam na existência de tal limite. Alguns investigadores argumentam quanto à necessidade de se gerar consensos para o julgamento de projecções. Sem consenso, receiam que não seja

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

possível estabelecer validade, consistência científica e generalização para modelos e processos replicáveis (Carter, 2000).

A experiência na utilização de peritos em projecções da população é similar a outras áreas de projecção em que a opinião de peritos no conhecimento do domínio mostrou pouco trazer à precisão da projecção (Armstrong, 1985). Todavia, antes de deixar de utilizar a opinião de peritos, devemos considerar os casos em que quando o conhecimento dos peritos é empregue pode afectar positivamente a sua utilidade. Collopy e Armstrong (1992) descobriram que o julgamento estruturado altera quer o julgamento quer o modelo estatístico. As condições sob as quais o conhecimento estruturado pode ser útil incluem as projecções da população.

O julgamento dos peritos é ubíquo nas projecções da população. Mesmo na extrapolação e em modelação de séries temporais, naquilo que parece mecânico, o julgamento entra em decisões sobre o tamanho do período base (a calibragem da amostra), na estacionariedade, na linearidade, na transformação de variáveis, na ordem da média dos processos autoregressivos e de movimento a serem usados, na autocorrelação, nos erros dos termos de correlação e no tamanho das séries. Diferentes escolhas nestas questões podem levar a projecções diferentes baseadas nos mesmos dados.

Uma decisão crítica na recolha dos dados é quão longa deverá ser a série para usar na estimativa do modelo. Isto é, quantos dados são necessários para representar o processo sobre os dados? É claramente uma questão fundamental quando se utilizam métodos de extrapolação, mas também é relevante quando se utilizam peritos para definir hipóteses sobre a fecundidade, a mortalidade e a migração porque frequentemente o fazem por extrapolação. Se se utiliza um período base demasiado curto, podem-se interpretar erradamente flutuações de curto prazo como tendências de longo prazo, enquanto se se utiliza um período base demasiado longo, podem-se projectar relações históricas que já não serão válidas no futuro.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

O princípio que emergiu nas projecções de diferentes áreas foi a utilização de séries temporais longas (Armstrong, 2001b). Todavia, a investigação em projecções para pequenas e médias populações utilizando modelos de extrapolação sugerem uma leve modificação deste princípio.

McNown, Rogers e Little (1995) mostraram que uma extrapolação baseada na informação da fecundidade nos últimos cinco anos prediz persistentes incrementos na fecundidade, enquanto que extrapolações baseadas em informação nos últimos 30 anos mostraram um dramático declínio na fecundidade. Nitidamente, observamos que as projecções demográficas que derivam de simples extrapolações são altamente sensíveis para escolhas arbitrárias do período base.

Num conjunto de projecções das populações dos Estados Unidos baseadas em dados de 1900 a 1980 e em técnicas de extrapolação (linear, exponencial e “*shift-share*”), Smith e Sincich (1990) empregaram períodos base de 1, 5, 10, 20, 30 e 40 anos e horizontes de projecção de 10, 20 e 30 anos. Eles descobriram que a dimensão do período base tem pouco efeito na precisão de projecções de curto prazo, isto é, menos de 5 anos, mas são necessários pelo menos 10 anos de dados base para as projecções mais precisas de longo prazo. Eles também dividiram os estados por dimensão e taxa de crescimento e obtiveram resultados similares, excepto para a extrapolação exponencial e “*shift-share*”, em que aumentando o período base para 20 anos conseguiram melhorar a precisão da projecção para as projecções de 20 e 30 anos nos estados com um crescimento mais rápido. Eles atribuíram este resultado à tendência de altas taxas de crescimento para regredir para a média ao longo do tempo (Smith, 1987). Se uma série estiver bastante estável por um longo período ou se a estrutura se modificou muito recentemente, então as séries de curto prazo serão suficientes, mas se houver ciclos nos dados, já é necessário uma série de longo prazo para capturar os processos geradores das séries.

A ocorrência de determinados acontecimentos singulares em populações pequenas pode influenciar de forma muito significativa as projecções para essas populações. Em contrapartida, os mesmos acontecimentos podem cancelar-se mutuamente caso se trate de populações

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

grandes. Por esta razão, a precisão da projecção aumenta tal como a dimensão da população a ser projectada aumenta (Isserman, 1977; Smith, 1987; White, 1954). Numa análise de projecções da população desenvolvidas pelas Nações Unidas, entre 1963 e 1978, Pflaumer (1988) descobriu que os erros eram mais pequenos em países com grandes populações. Num estudo de projecções para populações de estados americanos, utilizando cinco diferentes técnicas de extrapolação, com períodos base de 10 anos, dados censitários decenais de 1900 a 1980 e horizontes de projecção de 10 e 20 anos, Smith e Sincich (1988) descobriram que a média da percentagem do erro absoluto declina uniformemente quando a população aumenta. A média da percentagem do erro absoluto para os estados mais pequenos era cerca de duas vezes maior que para os estados grandes. Smith (1987) e Smith e Shahidullah (1995) descobriram os mesmos erros relativos para regiões pequenas e grandes nos Estados Unidos. Smith (1987) e Smith e Shahidullah (1995) obtiveram evidências que o relacionamento entre os erros de projecção e a dimensão da população podem enfraquecer ou desaparecer numa certa dimensão da população. Este limiar aparece a variar com a dimensão da unidade geográfica a ser projectada.

A média da percentagem do erro absoluto é uma boa referência para as estimativas da precisão da projecção e do enviesamento, mas não fornece nenhuma informação sobre a incerteza associada ao erro de projecção. Tayman, Schaefer e Carter (1998) utilizaram técnicas de amostragem com projecções de populações a partir de dois locais com interacção espacial utilizando modelos de grupos de censos para gerar intervalos de confiança em torno das medidas dos erros de projecção. Eles descobriram que a dimensão da população estava inversamente relacionada com o erro de projecção e directamente relacionada com o grau de incerteza tal como com a dimensão do erro. Eles estimaram que o intervalo de confiança de 95% para uma população de 500 pessoas era 13% mais largo, enquanto o intervalo de confiança de 95% para populações de 50 000 pessoas era 1,8%. Os intervalos de confiança para a média da percentagem do erro absoluto não se tornava estável, enquanto a dimensão da população não atingisse pelo menos 5 000 pessoas. Os investigadores também concluíram que o valor absoluto

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

do erro de projecção e os intervalos de confiança podem ser precisamente preditos a partir de um conhecimento da dimensão da população no início do período de projecção.

Os erros de projecção são geralmente pequenos para lugares que crescem ou diminuem devagar, mas os erros aumentam quando o crescimento ou declínio ocorre mais rapidamente (Isserman, 1977; Murdock, Leistriz, Hamm, Hwang, Parpia, 1984; Smith, 1987; Smith e Sincich, 1988). Por exemplo, na análise de projecções de populações nacionais produzidas pelas Nações Unidas nos anos 1950s e 1960s, Keyfitz (1981) e Stoto (1983) encontraram erros nas taxas de crescimento da população projectadas em países em que as taxas de crescimento da população no período base eram altas. Smith e Sincich (1988) encontraram percentagens médias dos erros maiores para os estados americanos que cresceram mais de 20% no período base de 10 anos do que nos estados que cresceram até 20%. Smith e Sincich também descobriram que estas projecções tendem a ser demasiado baixas para estados crescendo lentamente e demasiado altas para estados crescendo rapidamente. Eles argumentam que os estados e as áreas locais com crescimento muito alto ou baixo não mantêm estas taxas por longos períodos. Em projecções para 10 anos para as cidades da Florida, Smith (1987) descobriu que a média da percentagem do erro absoluto tende a ser maior para as cidades que perderam mais de 10% da sua população; que a média da percentagem do erro absoluto depois decresce assim que as taxas de crescimento aumentam para níveis moderados e depois aumenta uniformemente logo que as taxas de crescimento aumentam.

Alguns períodos de tempo são mais difíceis de projectar que outros. Por exemplo, nos Estados Unidos, a fecundidade foi difícil de projectar no final dos anos 1950s: o *baby-boom* apanhou muitos dos analistas de surpresa. Os pontos de inversão nas séries são muito difíceis de projectar. Keilman (1990) investigou esta questão para a Holanda e concluiu que o ano no qual a projecção é realizada está fortemente correlacionado com a precisão da projecção.

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

Também é verdade que, nas projecções da população, o erro da projecção aumenta quando o horizonte de projecção aumenta. Num estudo de projecções de populações para 20 cidades utilizando o método rácio, Schmitt e Crosetti (1951) descobriram um erro de 9,3% para projecções de 10 anos e 15,5% para projecções de 20 anos. As projecções da população de White (1954) realizadas usando o método das componentes por coortes e quatro métodos de extrapolação simples forneceram uma média da percentagem do erro absoluto de 7% para horizontes de 10 anos e 15% para horizontes de 20 anos. Keilman (1990) descobriu que os erros para as projecções da fecundidade para a Holanda aumentam linearmente, enquanto os erros das projecções da mortalidade são menores que os das projecções de fecundidade e crescem a uma taxa mais lenta. Smith e Sincich (1991) também olharam para o relacionamento entre o erro de projecção e o tamanho do horizonte de projecção para projecções de populações estaduais. Eles descobriram que a média da percentagem do erro absoluto cresce linearmente com o horizonte de projecção. Esta descoberta reforça que a escolha da medida do erro de projecção é importante e pode afectar as conclusões a que chegamos quando analisamos a precisão das projecções.

Porque os analistas produzem muitas projecções de populações multiplicando uma população base por um assumido conjunto de taxas de fecundidade, mortalidade e migração, os erros nestes valores de entrada podem levar a projecções pouco precisas. A importância da precisão da população base tem sido bastante sub-apreciada. Keilman (1990) mostrou a importância para a precisão da precisão dos dados da população base. Keilman (1998) investigou a precisão das projecções das Nações Unidas de 1951 a 1988 e distinguiu os erros de projecção observados em duas partes: de um lado, o erro inicial na população do ano base, causada pela má qualidade dos dados e, do outro, o erro causado pelas incorrectas hipóteses sobre a fecundidade, mortalidade e migração. Ele descobriu que a melhoria da precisão destas projecções é parcialmente devida a melhores dados para a população no período base. Inoue e Yu (1979) estudaram as projecções das Nações Unidas para países em desenvolvimento de 1950 a 1970 e descobriram que estes erros na população base e na taxa de crescimento

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

mesmo antes do ano de início da projecção eram determinantes importantes no erro de projecção. Estas descobertas sublinham a importância de censos de alta qualidade da população ou de amostras de alta qualidade para gerar estimativas da população precisas.

Na projecção de populações em pequenas áreas, a disponibilidade e a qualidade dos dados pode determinar que métodos de projecção podemos aplicar. Os dados da população total estão normalmente disponíveis para pelo menos dois momentos no tempo, permitindo a utilização de simples extrapolação e métodos de rácio. Todavia, longas séries de dados ou dados de determinados factores causais relevantes podem não estar disponíveis. O analista deve procurar obter os dados mais recentes, especialmente quando a projecção for afectada por uma alta variabilidade. Quando os dados devidamente revistos não estiveram disponíveis, uma média alisada pode ser o melhor dado para usar. A qualidade dos dados é particularmente importante para as projecções de pequenas áreas porque o crescimento é muito mais variável para pequenas áreas que para grandes áreas (Smith e Shahidullah, 1995).

Para projectar a população de pequenas áreas, acontecimentos inesperados no período base e no futuro podem afectar largamente a precisão da projecção. O analista deve decidir que acontecimentos devem ser ajustados e quais devem ser ignorados, e como estes acontecimentos irão afectar a modificação da população. Uma fonte útil para esta informação é encontrar áreas similares que experimentaram acontecimentos inesperados similares. Os impactos destes acontecimentos nestas áreas podem indicar como eles afectarão a área em estudo. Carter (2000) sugere uma aproximação de sistemas dinâmicos não lineares para examinar o impacto de acontecimentos incertos em modelos demográficos de extrapolação. Especificamente, ele examinou as dinâmicas não lineares do modelo de Lee-Carter da mortalidade dos Estados Unidos, particularmente a sua sensibilidade às condições iniciais do modelo. A parte determinística do modelo é sujeita a choques (tal como a SIDA, epidemias, guerra). O modelo é robusto para choques estacionários e é razoavelmente robusto para pequenos a moderados choques não estacionários. A implicação da aproximação de Carter é

que a incerteza da projecção de uma classe de modelos de extrapolação pode ser testada através de testes de estabilidade.

2.3. – Selecção e implementação de métodos

A projecção de populações tem sido dominada pelo método das componentes por coortes, não devido à sua precisão (tem sido mesmo frequentemente criticada) mas devido à sua validade. O processo foca-se em projectar os processos demográficos chave: fecundidade, mortalidade e migração. Que melhor base para usar em projecções da população? Os desenvolvimentos mais recentes não modificaram esta aproximação básica, em vez disso, refinaram-na.

Na comparação de projecções de populações nacionais utilizando componentes por coortes ou métodos de extrapolação simples, os investigadores descobriram que, genericamente, os métodos das componentes por coortes são ligeiramente mais precisos. A decomposição em componentes pode ter permitido aos investigadores identificar as forças causais condutoras de cada componente e este conhecimento pode ter melhorado, largamente, a precisão das projecções. Alhburg (1998) construiu um modelo econométrico de nascimentos, casamentos, divórcios e participação na força laboral para os Estados Unidos. Cada resultado demográfico era uma função de outras variáveis demográficas e variáveis económicas, tal como rendimentos. Sanderson (1998) investigou um conjunto de modelos econométricos para países em desenvolvimento nos quais a fecundidade, mortalidade e migração foram especificadas como funções causais de variáveis demográficas e económicas. Num grupo de modelos, Sanderson combinou os modelos econométricos com um conjunto de contagem de relações demográficas para produzir um modelo de simulação das modificações na população, recursos humanos e economia. Ambos os investigadores descobriram que estes modelos económico/demográficos produzem projecções demográficas mais precisas que os modelos que excluem informação socioeconómica causal. Estas descobertas modificam a conclusão que Nathan Keifitz descreveu

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

num artigo muito influente. Keyfitz (1982) argumentou que o rápido incremento em conhecimento dos determinantes socioeconómicos na modificação da população nada trazia de novo na projecção. No estudo de Ahlburg, a média da percentagem do erro absoluto é cerca de uma terça parte menor que o da projecção de componentes por coortes no estudo de Sanderson. Estes resultados sugerem que métodos que utilizam modelos causais explícitos podem produzir projecções mais precisas e mais informativas. Prestando atenção crescente à especificação dinâmica dos modelos econométricos, Allen e Fildes (2001) descreveram a crescente precisão dos modelos econométricos que incorporam técnicas auto-regressivas.

A conclusão de que a incorporação de informação socioeconómica poder melhorar as projecções demográficas é fortemente contestada (Keyfitz, 1982; Rogers, 1995c; Smith e Sincich, 1992). No entanto, muitos destes investigadores não basearam as suas comparações em precisões de projecções anteriores e frequentemente usaram medidas de precisão que eram dependentes da escala, por isso, pouco precisas ou inválidas (Smith e Sincich são excepções). Assim, nas suas análises dos poucos estudos desenvolvidos até à data, alguns investigadores sugerem que os métodos que incluem informação socioeconómica podem produzir projecções mais precisas do que os modelos puramente demográficos, embora não seja sempre este o caso. Tal como antes, temos poucos estudos em Demografia para estabelecer quanto a utilização de informação socioeconómica melhora a precisão das projecções demográficas.

Em projecções de pequenas áreas, não é claro que o método mais complexo das componentes por coortes é preferível a modelos de extrapolação simples se estivermos interessados apenas na dimensão da população. Smith (1987) descobriu que as extrapolações exponenciais resultam relativamente bem para lugares com crescimento lento ou moderado mas não para lugares com rápido crescimento. A base para esta descoberta é a regressão para a média. Isto é, a taxa de crescimento em áreas de muito rápido crescimento tende a abrandar ao longo do tempo, pelo que projecções exponenciais tendem a ter grandes erros e um acentuado viés ascendente. Os autores de dois estudos muito antigos alcançaram uma conclusão similar. Siegel (1953)

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

descobriu que erros em técnicas simples são muito similares aos encontrados em técnicas mais sofisticadas para projecções de populações de pequenos lugares e White (1954) descobriu que erros em extrapolações muito simples para populações regionais são por vezes maiores e, outras menores, que os encontrados nos modelos de componentes por coortes.

Para projecções nacionais, Rogers (1995) tentou estabelecer regras similares. Por exemplo, ele considerou que “modelos complexos superaram modelos simples em momentos com tendências demográficas relativamente estáveis, quando o grau de dificuldade era relativamente baixo, e foram ultrapassados por modelos simples em momentos de modificações inesperadas significativas nessas tendências, quando o grau de dificuldade era relativamente alto” (Rogers, 1995c:13). Ele anotou que isto é uma conclusão surpreendente: seria de esperar o contrário. Rogers definiu por modelo simples aquele que é desprovido de análise causal e por modelo complexo aquele em que o método está de alguma forma envolvido. Todavia, as suas conclusões não são consistentes com a evidência empírica para 1955 até 1965 e 1975 até 1985, períodos discutivelmente pouco estáveis para os quais um simples modelo de crescimento constante supera o modelo das componentes por coortes para muitos horizontes de projecção. Rogers (1965c:12) também concluiu que “modelos simples superaram modelos complexos em maiores pontos de viragem nas tendências demográficas dos EUA”. A evidência empírica é consistente com este único ponto de viragem na fecundidade em 1957 mas não no ponto de viragem de 1974.

Quando se projecta um grupo da população por idades específicas, tal como o número de indivíduos entre os 15 e os 19 anos, McNown, Rogers e Little (1995) concluíram, na base da comparação de projecções de dois métodos, que o método da componente por coortes superava os métodos de extrapolação simples. Contudo, baseado na evidência empírica referida por Long (1995), isto não se verifica para todas os grupos etários em todos os momentos. Por exemplo, em duas das sete projecções para a população entre os 60 e os 64 anos, uma extrapolação simples fora mais precisa que o método das componente por coortes.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Na comparação talvez mais compreensiva de diferentes aproximações para projecções de populações até à data, Smith e Sincich (1992) avaliaram projecções de populações para estados por quatro métodos de extrapolação simples: modelos ARIMA, modelos de componentes por coortes e dois modelos causais com base económica. Utilizaram diferentes anos de partida, horizontes de projecção e medidas de precisão. As diferenças em erros de precisão tendem a ser bastante pequenas e estatisticamente insignificantes para a maior parte das combinações dos métodos, anos de partida e horizontes de projecção. Concluíram que não existe “nenhuma evidência que técnicas complexas e/ou sofisticadas produzem projecções mais precisas ou menos enviesadas que as técnicas simples mais ingénuas” (p. 495). Numa revisão da precisão de projecções nacionais, Keilman (1997) alcançou essencialmente a mesma conclusão.

Porque existe relativamente pouca investigação em Demografia para comparar a precisão de modelos simples e complexos com modelos causais e não causais e de modelos causais e não causais com modelos simples/complexos, é muito cedo para estabelecer princípios gerais tal como os modelos do tipo x são mais precisos que os modelos do tipo y sob as condições seguintes. Isto é certamente o caso das projecções de populações nacionais e provavelmente para projecções sub-nacionais. A procura de outras áreas de projecção é similar: modelos mais complexos ou causais não produzem necessariamente projecções mais precisas do que os métodos mais simples (Armstrong, 1985; Smith, Tayman e Swanson, 2001).

2.4. – Combinação de métodos de projecção

As projecções das populações são, por vezes, assumidas na forma de uma luta Darwinista pela sobrevivência e ajustamento do modelo, em que o ajuste é primariamente julgado mas não exclusivamente pela precisão da projecção. Tomem-se como exemplos muitos dos artigos nas revistas editadas por Ahlburg e Land (1992) e Rogers (1995), no que concerne aos casos em que uma metodologia produz consistentemente projecções mais precisas do que outra

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

metodologia. É chegado o momento de repensar a estratégia de olhar para o melhor modelo simples. Muitas investigações de projecção mostram que a combinação de projecções levam a menores erros de projecção na prática do que o típico método das componentes (Armstrong, 2001b).

A combinação de projecções é o melhor processo de melhorar a precisão: quando nenhum método excelente de projecção for estabelecido; quando as projecções combinadas são provenientes de diferentes metodologias; e quando elas utilizam diferente informação. As projecções a serem incluídas podem ser escolhidas na base dos erros passados. Embora esquemas de ponderação óptima possam derivar de projecções combinadas, estudos empíricos mostraram que uma simples média de projecções frequentemente resulta bem relativamente a combinações mais complexas (Armstrong, 2001a; Clemen, 1989). Todavia, se o analista tiver um bom conhecimento do domínio, ponderando as projecções apropriadamente pode melhorar a precisão da projecção (Collopy, Adya e Armstrong, 2001; Fisher e Harvey, 1999). Similarmente, se um método for considerado como mais preciso que os outros, ele deve receber uma ponderação maior. Tal como Armstrong (2001a) adverte, na combinação deve seguir-se uma regra que seja completamente descrita e justificada, assim os utilizadores de projecções estão avisados das opções que foram tomadas e das razões que as justificam.

A investigação sobre combinação de projecções em Demografia é limitada. Smith e Shahidullah (1995) utilizaram quatro técnicas de extrapolação (linear, exponencial, “*shift-share*” e “*share-of-growth*”) para projectar a população de 421 cidades na Florida. Eles verificaram que uma projecção da população de uma cidade baseada na média simples de projecções de todas as quatro técnicas de extrapolação era praticamente tão precisa como o método mais simples. Todavia, a projecção combinada não era tão precisa quanto a projecção baseada na combinação de dois ou três métodos utilizados para predizer com precisão para tipos particulares de censos. Isto é, eles descobriram que utilizando conhecimento sobre o desempenho da projecção se podia reduzir o erro de projecção quando se fazem combinações.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Alhburg (1998) descobriu que combinando projecções de nascimentos a partir de um modelo económico/demográfico (construído nos finais de 1970 e usado em 1979 para produzir projecções decenais dos nascimentos, casamentos e divórcios nos Estados Unidos) com o método das componentes por coortes se produziam projecções mais precisas do que utilizando as projecções das componentes por coortes utilizadas isoladamente. A combinação resultou numa redução de 15% na média da percentagem do erro absoluto para os nascimentos totais. Sanderson (1998) explorou as vantagens de combinar projecções a partir de diferentes métodos e descobriu que os modelos económico/demográficos causais para países em desenvolvimento produzem projecções que são tão boas ou talvez melhores que as projecções das componentes por coortes puramente demográficas. Ele também confirmou que calculando a média das diferentes projecções se produz mesmo melhores resultados que aqueles que dependem apenas um método de projecção. A combinação, neste caso, resultou numa diminuição de 21% na média da percentagem do erro absoluto.

2.5. – Avaliação dos métodos de projecção

A precisão da projecção é tipicamente o critério mais importante para avaliar o desempenho de um método de projecção. No entanto, em Demografia, as pessoas consideram, por vezes, outros critérios como sendo mais importantes que a precisão. Long (1995) relevou onze outros critérios. Para Armstrong (2001b), estes critérios podem ser agrupados em duas categorias: aqueles que reflectem a credibilidade da projecção e aqueles que reflectem as necessidades da projecção. Apontou como critérios que reflectem a credibilidade: a reputação e a experiência de quem faz a projecção; a validade; a equidade e o não enviesamento; e a legitimidade (uso dos dados mais recentes, consenso ou hipóteses). Em contrapartida, os critérios que reflectem as necessidades da projecção são: o custo e a facilidade de utilização; a adequação para as necessidades do utilizador; a medida para a qual a projecção reflecte a política governamental

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

pretendida; a facilidade de explicação; a parsimónia; e a adequação como base para outras projecções.

Aquilo que as pessoas frequentemente não percebem é que pode existir uma espécie de negociação entre precisão e estes outros critérios. Por exemplo, a falta de precisão das projecções oficiais produzidas pelas hipóteses de fecundidade e mortalidade que não variam das tendências recentes podem resultar num indevido foco em validade, legitimidade e facilidade de explicação. Terá sempre de haver uma negociação entre os custos de produção e o nível de detalhe geográfico ou demográfico fornecido, ou uma negociação entre oportunidade e o grau de atenção prestado às características específicas do local em projecção.

O que é uma medida apropriada para a precisão de uma projecção? Em Demografia, a escolha parece ser arbitrária (Ahlburg, 1992). Numa amostra por conveniência de dezassete artigos sobre projecções da população, Armstrong (2001c) encontrou dez que utilizavam a média da percentagem do erro absoluto (MAPE – “*Mean Absolute Percent Error*”), quatro que utilizavam a raiz quadrada da média do erro quadrático (RMSE – “*Root Mean Squared Error*”) e três que utilizavam a raiz quadrada da média da percentagem do erro quadrático (RMSPE – “*Root Mean Squared Percent Error*”). Em nenhum dos artigos os autores discutiam a razão da escolha feita. Conclui Armstrong (2001c) que, infelizmente, as medidas dos erros geralmente usadas em Demografia não são aquelas que foram mostradas como tendo propriedades desejáveis. A raiz quadrada da média do erro quadrático é largamente usada em projecções da população mas tem uma pobre fiabilidade e é dependente das unidades utilizadas (é largamente aceite que estas medidas dependentes das unidade são necessárias para comparações entre métodos de projecção). A média da percentagem do erro absoluto, também largamente utilizada, é independente das unidades mas é consistente com uma função de perda linear em percentagens, não com erros absolutos. Isto pode não ser apropriado em algumas aplicações de projecção. Armstrong e Collopy (1992) e Fildes (1992) sugerem a utilização da média geométrica relativa do erro quadrático (RGRMSE), que supera os problemas da raiz quadrada da

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

média do erro quadrático; a mediana absoluta relativa da percentagem do erro (RMdAPE), que supera média da percentagem do erro absoluto; e a mediana relativa do erro absoluto (MdRAE). Visto que nenhuma medida de precisão simples é apropriada em todas as situações, torna-se importante de pensar na escolha das medidas de precisão quando fazemos projecções das populações.

2.6. – Lidar com a incerteza

Quer os demógrafos que elaboram as projecções das populações, quer os utilizadores finais, todos querem saber qual o grau de confiança que se pode ter em diferentes projecções. Todavia, como já deve ter ficado claro, não há nenhuma aproximação que nos permita antecipar o grau de incerteza da projecção que é desenvolvida. As aproximações que têm uma melhor aceitação pelos analistas são as designadas variantes ou projecções alternativas, entre as quais surge uma projecção que é interpretada como um limite superior e uma projecção interpretada como um limite inferior. São também bem aceites as projecções estocásticas que produzem distribuições de probabilidades e a combinação de aproximações estatísticas simples com julgamentos de peritos para produzir estimativas da incerteza.

Na aproximação variante os analistas escolhem uma combinação da fecundidade, da mortalidade e da migração que podem ou não ser internamente consistentes e que representam um resultado provável para populações sob certas condições. Eles então reportam as projecções alternativas mas raramente indicam a verosimilhança de ocorrência de uma projecção particular. Isto não é útil para utilizadores que procuram a projecção mais provável. Uma lacuna desta aproximação é que as variantes são internamente inconsistentes dado que elas podem esconder a relativa incerteza nas diferentes medidas da população. Por exemplo, projecções de nível alto e baixo que sejam escolhidas no momento do crescimento da população de longo prazo podem ser baseadas em hipóteses de fecundidade que rapidamente podem cair fora da amplitude de

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

valores considerada (Lee, 1998). Se a consistência for uma característica do método que seja altamente avaliada então estas descobertas indicam que o uso comum de variantes de projecções podem ser problemáticas.

Cada vez com mais frequência, os analistas utilizam aproximações estatísticas para representar a incerteza na projecção da população. Estas projecções probabilísticas são, fundamentalmente, de dois tipos genéricos: projecções que vêm com intervalos de confiança e projecções geradas por renovação probabilística da população, sendo estas, também designadas por projecções de populações estocásticas. Lee (1998) argumenta que apenas projecções de populações completamente probabilísticas derivadas de modelos renovados estocásticos podem produzir distribuições probabilísticas internamente consistentes. Os modelos estocásticos são desenvolvidos para taxas vitais (fecundidade, mortalidade e migração), as quais são depois usadas em matrizes estocásticas de Leslie para gerar distribuições probabilísticas para a população futura. No entanto, a aproximação estocástica tem os seus problemas, nomeadamente no que concerne ao requisito de dados, o que a pode tornar inaceitável para ser utilizada em muitos países, e ao nível de experiência requerida quer do analista, quer do utilizador final.

Uma alternativa atractiva para as projecções estocásticas é utilizar a opinião de peritos para estimar a incerteza (Arkes, 2001). Lutz, Sanderson e Scherbov (1998) discutiram um método para integrar as opiniões de peritos com as medidas estatísticas. O analista começa por solicitar aos peritos que, baseados nas respectivas opiniões, lhe proporcionem quer uma estimativa pontual quer uma amplitude para a fecundidade, mortalidade e migração, e que escolham uma forma determinística para cada taxa demográfica futura. Combinando as distribuições de probabilidades subjectivas de um conjunto de peritos e formando uma distribuição de probabilidades preditivas conjuntas diminui substancialmente o perigo de enviesamentos individuais. A razão porque Lutz, Sanderson e Scherbov escolhem a aproximação baseada na opinião de peritos é porque acreditam que mudanças estruturais e acontecimentos maiores, tal

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

como guerras ou mudanças nas políticas populacionais, podem ocorrer e a opinião baseada em peritos é o único meio de capturar estes acontecimentos. Todavia, embora este método também apresente alguns problemas (Lee, 1998), proporciona novos desenvolvimentos bastante prometedores. Ahlo (1997) também tentou combinar métodos estatísticos simples e julgamentos de peritos para chegar a uma distribuição preditiva para a população mundial futura. Ele colocou probabilidades nas estimativas probabilísticas altas e baixas comparando-as com avaliações baseados na volatilidade dos erros de projecção. Os métodos baseados na volatilidade consideram desvios de valores futuros de hipóteses chave a partir de projecções mais ingénuas. Por exemplo, comparando uma projecção da fecundidade com uma projecção ingénua de nenhuma mudança ou uma projecção de mortalidade com uma projecção ingénua de uma taxa de mudança constante. Usando este método, Ahlo estimou que existe uma probabilidade de apenas 51% do intervalo alto e baixo das recentes projecções da população mundial das Nações Unidas conterem a população actual no ano de 2025.

2.7. – Conclusão

Projectar a população é desfrutar um pouco de um renascimento. Os utilizadores de projecções devem beneficiar disto tornando-se mais exigentes como consumidores de projecções de populações. Eles devem saber o que é que querem projectar e o horizonte de projecção que necessitam e exigir uma indicação da incerteza da projecção. Em situações de elevada incerteza, eles devem ser capazes de melhorar a precisão da projecção decompondo a projecção nas suas componentes, se o grau de incerteza da componente for reduzido.

As projecções da população frequentemente recorrem a um método de projecção. Todavia, é possível melhorar a precisão das projecções por combinação de projecções a partir de diferentes métodos de projecção. É fundamental procurar por aproximações que tenham sido bem sucedidas nas respectivas áreas de interesse e depois combinar projecções a partir deste

CAPÍTULO 2. – ETAPAS DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS

conjunto de aproximações. É possível ajudar nesta procura explorando a precisão de projecções passadas e mantendo bons registos de projecções correntes. Necessitamos de dados para estabelecer princípios para os quais os métodos de projecção trabalham melhor e em que situações.

Os analistas, responsáveis últimos pela elaboração das projecções da população, frequentemente utilizam a opinião de peritos. O importante é saber como utilizam estas opiniões. Utilizados de uma forma estrutural, os peritos podem melhorar o desempenho das projecções. O perito deve ter conhecimentos periciais e o analista deve estar habilitado para decompor as séries de dados e especificar as forças causais para cada componente. Os analistas podem usar peritos para fazer estimativas simples ou projecções alternativas, mas estes peritos devem ser capazes de providenciar uma medida de incerteza para cada uma das projecções alternativas.

Analisando erros de projecções passadas, os investigadores podem desenvolver certos princípios para projecções da população, mas alguns analistas têm, por vezes, dado pouca atenção à precisão das projecções passadas. Por exemplo, ignorando a persistência de enviesamentos, tal como as repetidas taxas subestimadas de melhoria da mortalidade nas idades mais avançadas. Adicionalmente, eles têm dado pouca atenção sobre quais as medidas de precisão que utilizam para avaliar as projecções da população. Diferentes tipos de modelos com diferentes níveis de decomposição e complexidade pode ajudar-nos a desenvolver uma compreensão mais profunda das forças causais que conduzem as componentes da mudança populacional. Projecções baseadas numa combinação de projecções a partir de aproximações diferentes mas plausíveis são provavelmente mais precisas que projecções baseadas numa simples aproximação. Precisamos de mais experimentação com projecções combinadas.

Os utilizadores das projecções de populações ficam geralmente satisfeitos com a projecção mais provável. Contudo, aqueles que fazem as projecções devem indicar aos utilizadores o grau de certeza que pode ser anexado à projecção da população. Está claro que a aproximação das

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

variantes é insuficiente para esta tarefa. As aproximações mais esperançosas aparecem como projecções probabilísticas (se são baseadas em erros passados, modelos com séries temporais, julgamento de peritos ou uma combinação destes). Adicionalmente, as projecções podem ser fornecidas para hipóteses alternativas internamente consistentes sobre fecundidade, mortalidade e imigração.

Métodos probabilísticos de projecção da população requerem mais investigação e discussão porque não temos nenhuma forma largamente aceite de fazer projecções probabilísticas (Lutz, Vaupel e Ahlburg, 1998). Porque aproximações probabilísticas partem de aproximações estandardizadas, necessitamos educar os utilizadores sobre os benefícios e custos destas novas aproximações.

A investigação recente em projecções da população traz algumas novidades. Alguns investigadores focam-se já em desagregações alargadas através das dimensões padrão idade e sexo, indicando a incerteza da projecção e analisando a precisão da projecção. Desagregações alargadas de projecções de população permitem observar em áreas que não era previamente possível, por exemplo, localização residencial do envelhecimento. Tais projecções servem melhor as decisões políticas. Os utilizadores de projecções da população não têm qualquer ideia da incerteza de uma projecção ou tomam incorrectamente projecções altas e baixas como indicadores de possíveis fronteiras de projecções. Muito trabalho recente tem-se focado em providenciar aos utilizadores estimativas da incerteza das projecções. Tal como antes nenhuma aproximação largamente aceite tem emergido, mas a incerteza é agora uma questão chave entre aqueles que projectam as populações. Eles dão maior ênfase no exame de erros de projecção passados na tentativa de melhorar a precisão de projecções futuras e identificar quais os métodos que são mais precisos e sob que condições. A investigação com combinação de projecções a partir de diferentes aproximações está apenas a iniciar e oferece consideráveis promessas.

CAPÍTULO 3

O MÉTODO DAS COMPONENTES POR COORTES

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

3.1. – Introdução

Para preservar a integridade das coortes por idades tal como evoluem no tempo, é fundamental seguir dois princípios básicos: o número de anos no intervalo de projecção deve ser igual ou maior ao número de anos na coorte e se o número de anos do intervalo de projecção for maior que o número de anos na coorte, deve ser divisível pelo número de anos na coorte. Os modelos que se afastam destes princípios podem ser construídos mas são mais complicados e menos precisos.

Os modelos das componentes por coortes são normalmente construídos para grupos etários quinquenais, iniciando no grupo etário dos 0 aos 4 anos completos e terminando em 75 e mais anos ou 85 e mais anos. A utilização de grupos etários quinquenais é a mais comum porque satisfaz as necessidades de um grande grupo de utilizadores e adequa-se aos dados recolhidos pelos censos decenais. Grupos etários anuais são também largamente utilizados. Estes modelos, com coortes anuais, facilitam o cálculo de qualquer grupo etário e fornecem informação mais detalhada da população ao longo do tempo; focando-nos em coortes anuais, encontramos características que escapam nos modelos quinquenais.

Todavia, os modelos anuais demoram mais tempo a serem desenvolvidos e são mais caros que a construção e a manutenção de modelos quinquenais.

Os modelos que utilizam intervalos etários anuais e idades simples para proporcionar maior detalhe, como projecções anuais para idades individuais, requerem muito mais dados e cálculos. Os modelos que utilizam intervalos quinquenais ou decenais requerem menos dados e menos cálculos, mas proporcionam um menor detalhe. Porque mais dados e maiores requisitos computacionais implicam custos mais altos, deve ser sempre ponderada a opção: nível de detalhe versus custos de produção. A escolha óptima para qualquer projecto particular

CAPÍTULO 3. – O MÉTODO DAS COMPONENTES POR COORTES

dependerá da quantidade de tempo e dinheiro disponível, a disponibilidade de dados fiáveis e os objectivos das projecções.

Os modelos das componentes por coortes são fundamentalmente estratificados por idade e sexo; mas podem ser estratificados por outras características. Considerando diferentes níveis de estratificação permitem tomar em consideração explicitamente as diferenças nas taxas de mortalidade, de fecundidade e de migração, encontrados no seio de cada subgrupo. É óbvio, mas é necessário frisar, que estratificações adicionais aumentam o custo e a complexidade da implementação do modelo e a sua manutenção.

Tipicamente, cada subgrupo demográfico num modelo das componentes por coortes é projectado separadamente. Depois, essas projecções são combinadas para criar projecções de outros grupos da população. A população feminina é projectada em primeiro lugar porque estas projecções são necessárias para projectar os nascimentos. Os procedimentos para a aplicação de taxas de mortalidade, fecundidade e migração são os mesmos para cada subgrupo demográfico.

Uma consideração final antes de implementar o método das componentes por coortes é a fiabilidade dos dados. Os problemas com os dados tendem a aumentar com o aumento do nível de detalhe demográfico e com a diminuição da população. É importante verificar dados históricos da população, se necessário, para ajustar as taxas demográficas base antes de correr o modelo de projecção.

3.2. – Aplicação do método das componentes por coortes

Vamos observar três aplicações do método das componentes por coortes: uma baseada no modelo de migração bruta (Modelo I), a segunda baseada num modelo de migração líquida

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

(Modelo II) e finalmente o método Hamilton-Perry (Modelo III). As hipóteses para a mortalidade e fecundidade utilizadas nos Modelos I e II são idênticas; estes modelos diferem apenas nas aproximações para projectar a migração. O Modelo III combina as componentes mortalidade e migração e utiliza uma técnica para projectar os nascimentos que difere das utilizadas nos Modelos I e II.

As aplicações do método das componentes por coortes envolvem quatro módulos básicos ou passos que são calculados na sequência seguinte: mortalidade (ou sobrevivência), migração, fecundidade e projecção final. O método Hamilton-Perry combina os primeiros dois módulos.

3.2.1. – Migração bruta (Modelo I)

Os dados necessários para esta projecção incluem:

1. Estimativas da população para o ano base por grupos etários.
2. Taxas específicas de fecundidade.
3. Taxas específicas de sobrevivência.
4. Taxas específicas de imigração e de emigração.

Módulo de mortalidade

O primeiro passo no processo de projecção consiste em calcular o número de pessoas vivas no ano base que sobreviverão até ao ano projectado. O que se obtém multiplicando a população no ano base pela taxa de sobrevivência para cada grupo etário.

Os óbitos durante o intervalo de projecção no grupo etário entre x e $x+n$ no ano base são calculados subtraindo a população z anos mais velha (idades entre $x+z$ e $x+n+z$) à população entre x e $x+n$ no ano base.

CAPÍTULO 3. – O MÉTODO DAS COMPONENTES POR COORTES

Registe-se que esta projecção não se refere ao número de óbitos que realmente ocorreram entre o ano base e o ano projectado; mas, em vez disso, refere-se ao número de óbitos que ocorreram na população que estava viva no ano base. Embora estes dois números acabem por ser semelhantes, não são iguais devido aos efeitos da imigração e da emigração.

O cálculo da taxa de sobrevivência para o grupo etário mais idoso é ligeiramente diferente dos cálculos para os grupos etários mais jovens. A taxa de sobrevivência para o grupo etário mais velho no ano base é aplicada à soma das populações dos dois grupos etários mais idosos no ano projectado. Por exemplo, se o grupo etário mais idoso no ano base for 85 e mais anos, a taxa de sobrevivência é aplicada à população com 80 e mais anos no ano base (i.e., a soma das populações com idade entre os 80 e os 84 anos e com 85 e mais anos).

Num modelo quinquenal, o procedimento de sobrevivência inicia-se na população do ano base nas idades entre os 0 e os 4 anos para obter a população sobrevivente com idades entre os 5 e os 9 anos no ano projectado. A população com idades entre os 0 e os 4 anos no ano projectado é baseada no número de nascimentos que ocorrem entre o ano base e o ano projectado, tal como será descrito no módulo de fecundidade.

Módulo de migração

O segundo passo é projectar a imigração e a emigração aplicando as taxas de migração às populações em risco. Para os imigrantes, a população em risco é a população do país ajustada (a população do país menos a população da área em projecção), enquanto para os emigrantes, a população em risco é a população da área em projecção. Há duas aproximações principais para desenvolver projecções de migrações desta forma. A primeira utiliza as taxas de migração aplicadas à população do ano base sobrevivente ao final do período de projecção e a segunda utiliza as taxas de migração aplicadas à população do ano base. Qualquer das aproximações é aceitável desde que aplicada de forma consistente. Por exemplo, se as taxas de migração são

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

calculadas utilizando a população do início do intervalo de migração, as taxas devem ser aplicadas à população no ano base. Se as taxas de migração são calculadas utilizando a população sobrevivente no final do intervalo de migração, as taxas devem ser aplicadas à população sobrevivente no ano projectado.

Projectam-se migrações brutas utilizando duas equações. Para a imigração, multiplicam-se as taxas de imigração projectadas para a população do país ajustada no ano base. Para a emigração, multiplicam-se as taxas de emigração projectadas para a população da área em projecção, também no ano base.

Tal como nos cálculos das taxas de sobrevivência, combinam-se as populações no ano base dos dois grupos etários mais idosos antes de aplicar as taxas de migração para o grupo mais idoso. Acresce que não há projecção da migração para a população com idades entre 0 e os 4 anos no ano projectado. Estas crianças como ainda não tinham nascido no ano base, serão calculadas no módulo de fecundidade.

Um modelo com duas regiões é de aplicação relativamente simples num modelo com migração bruta. Aplicações mais complexas podem incluir o cálculo de taxas de imigração separadas para migrantes de áreas próximas ou de outras regiões. Os procedimentos utilizados em modelos mais complexos são similares aos aqui descritos para o modelo com duas regiões.

Módulo de fecundidade

O terceiro passo é projectar o número de nascimentos e o impacto líquido da mortalidade e da migração no grupo etário mais jovem. Este processo tem três passos. Primeiro, multiplicamos a população feminina em risco (por idade) pelas taxas de fecundidade projectadas e somamos os resultados para obter uma projecção do número total de nascimentos. Segundo, distribuímos os nascimentos em masculinos e femininos utilizando proporções históricas. Finalmente,

CAPÍTULO 3. – O MÉTODO DAS COMPONENTES POR COORTES

analisamos os nascidos sobreviventes ao ano projectado para obter a projecção do grupo mais jovem.

Algumas das equações requerem alguma elaboração. As mulheres passam de um grupo para outro durante o intervalo de projecção. Porque passam metade do tempo do intervalo de projecção num grupo etário e a outra metade no grupo etário seguinte (em média), a taxa específica de fecundidade apropriada é a média das taxas destes dois grupos. Chamamos a isto a taxa específica de fecundidade ajustada. Este ajustamento pode ter um efeito substancial na projecção dos nascimentos, especialmente quando a população está a crescer (ou a diminuir) rapidamente ou quando alguns grupos etários são mais largos que outros.

Adicionalmente, alguns dos membros originais de cada coorte morrem, outros saem e novos membros entram. Assume-se que as mulheres que morrem durante o intervalo de projecção vivem metade do intervalo. Por isso, a população em cada grupo etário no ano base deve ser reduzida em metade dos óbitos que ocorrem durante o intervalo de projecção. Ajustamos, ainda, a população em risco, adicionando os imigrantes e subtraindo os emigrantes. Assim, o cálculo final da população em risco é a população feminina no ano base, menos metade dos óbitos femininos durante o intervalo de projecção, mais os imigrantes femininos, menos os emigrantes femininos.

Tal como mencionado na discussão do módulo de mortalidade, esta é a projecção do número de nascimentos entre o ano base e o ano projectado nas mulheres que vivem na área em projecção no ano projectado e não o número de nascimentos que realmente ocorreram durante o ano base e o ano projectado.

Em média, os migrantes estão em risco de terem um nascimento na área em projecção apenas durante metade do intervalo de projecção. Todavia, o que nos interessa não é o número de nascimentos que ocorreram dentro da área em projecção, mas a localização no final do intervalo

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

de projecção das crianças nascidas durante o intervalo. Assume-se que as crianças mais jovens residem com as suas mães no final do período de projecção, independentemente de onde tenham nascido. Como nota Isserman (1993), esta opção permite tratar nascimentos e a migração de crianças mais jovens num único passo. Os imigrantes e os não migrantes são incluídos na população em risco, mas os emigrantes são excluídos. Assim, os nascimentos nos imigrantes são incluídos na população no final do intervalo de projecção, enquanto os nascimentos nos emigrantes não são.

Módulo de projecção final

Os cálculos finais combinam os resultados dos módulos de mortalidade, migração e fecundidade. Para todos, excepto no grupo etário mais jovem, a população projectada em cada idade é calculada como a população sobreviventes, mais os imigrantes, menos os emigrantes.

Embora as notações habitualmente utilizadas sejam algo diferentes, esta equação é similar à equação de balanço demográfico. A única diferença é a ausência dos nascimentos, os quais são contabilizados no módulo de fecundidade e fornecem a base para projectar o grupo etário mais jovem. A projecção final é a soma das projecções para todos os grupos etários.

Novamente, enfatiza-se que estas projecções de nascimentos e óbitos são aproximações aos números que efectivamente ocorrem dentro da área em projecção. Em muitos casos, as diferenças entre os nascimentos e os óbitos projectados e aqueles que ocorrem dentro da área em projecção são muito reduzidas. Nos casos em que as taxas de imigração e de emigração sejam elevadas, as diferenças podem ser substanciais.

3.2.2. – Migração líquida (Modelo II)

Os dados e as hipóteses são as mesmas do Modelo I, com uma grande diferença: em vez de utilizar taxas de migração brutas, utilizam-se taxas de migração líquidas. O numerador utilizado para calcular estas taxas é a diferença entre o número de imigrantes e de emigrantes no período de projecção. O denominador é a população do país ajustada no ano base. Alternativamente, pode utilizar-se a população da área em projecção como denominador.

Módulo de mortalidade

Os passos básicos no processo de projecção (população sobrevivente, projecção das migrações, projecção da fecundidade e a soma das componentes) utilizados no modelo de migração bruta são os mesmos para o modelo de migração líquida.

Módulo de migração

Os modelos de migração líquidos requerem apenas um conjunto de taxas de migração. Para cada grupo etário, projecta-se a migração líquida multiplicando as taxas de migração líquidas pela população do país ajustada no ano base. Caso a população da área em projecção tenha sido utilizada no denominador na construção das taxas de migração líquidas, deve utilizar-se a população da área em projecção no ano base em vez da população do país ajustada.

Tal como no Modelo I, combinam-se as populações nos dois grupos etários mais idosos antes de aplicar a taxa de migração para o grupo etário mais idoso. Também, não se projecta directamente a migração líquida para a população entre os 0 e os 4 anos no ano projectado.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

A escolha do modelo de migração pode afectar as projecções da população. Os diferentes modelos também levam a diferenças na distribuição etária. Estas diferenças ilustram o impacto da escolha do modelo de migração, independentemente dos dados e das hipóteses utilizadas.

Módulo de fecundidade

A maior parte das equações mostradas no módulo de fecundidade do Modelo I permanecem imutáveis no Modelo II. A única equação que aparece modificada é a que identifica a população feminina em risco, na qual a migração líquida projectada substitui as projecções da imigração e da emigração.

Módulo de projecção final

Os cálculos finais combinam os resultados dos módulos de mortalidade, migração e fecundidade. A equação básica é a mesma do Modelo I, excepto que os termos da imigração e da emigração são substituídos pelo termo simples da migração líquida.

3.2.3. – Hamilton-Perry (Modelo III)

Hamilton e Perry (1962) propuseram a utilização de rácios de modificação de coortes como um atalho para a aplicação do método das componentes por coortes. O método Hamilton-Perry é similar a um modelo de migração líquido no qual o denominador para as taxas de migração é a população da área em projecção. A diferença maior é o facto de tratar a mortalidade e a migração como uma unidade simples em vez de separadamente. Adicionalmente, a componente de fecundidade é simplificada utilizando rácios criança/mulher em vez de taxas de fecundidade específicas.

CAPÍTULO 3. – O MÉTODO DAS COMPONENTES POR COORTES

O método Hamilton-Perry projecta a população por idade e sexo utilizando rácios de modificação de coortes calculados a partir dos dados dos dois censos mais recentes. Estes rácios são os mesmos das taxas de sobrevivência dos censos, embora a notação seja diferente.

O método Hamilton-Perry é comumente utilizado para projectar grupos etários quinquenais em intervalos de 10 anos (censos decenais), podendo ser construídas projecções quinquenais caso os censos sejam também quinquenais. O método pode ser facilmente adaptado para fornecer projecções estratificadas.

Quando os censos são decenais, o grupo etário mais jovem para o qual podem ser feitas projecções, utilizando rácios de modificação de coortes, é entre os 10 e os 14 anos. Como pode ser projectada a população com idades entre os 0 e os 4 anos e entre os 5 e os 9 anos? Hamilton e Perry (1962) sugerem a utilização das taxas específicas de fecundidade mais recentes, mas este procedimento requer dados dos nascimentos por idade das mães. Prefere-se uma aproximação simples que não requer quaisquer dados para além dos disponíveis nos censos decenais (Shryock e Siegel, 1976). Esta aproximação utiliza dois rácios crianças/mulher a partir do recenseamento mais recente e aplica-os à população feminina projectada nos grupos etários apropriados. Para projectar a população entre os 0 e os 4 anos, o rácio é definido como a população entre os 0 e os 4 anos dividida pela população feminina entre os 15 e os 44 anos. Para projectar a população entre os 5 e os 9 anos, o rácio é definido como a população entre os 5 e os 9 anos dividida pela população feminina entre os 20 e os 49 anos. A implementação destes rácios requer quatro equações de projecção – duas para o sexo feminino e duas para o sexo masculino.

Em vez de utilizar os rácios crianças/mulher do recenseamento mais recente, outra opção consiste em considerar uma média dos rácios crianças/mulher dos dois recenseamentos mais recentes. Uma terceira opção é assumir que a tendência dos rácios crianças/mulher observada entre os dois recenseamentos mais recentes irá continuar durante o intervalo de projecção.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

As projecções para o grupo etário mais idoso diferem ligeiramente das projecções para os outros grupos etários. Os cálculos dos rácios de modificação de coortes requerem a soma dos três grupos etários mais idosos para obter a população com 75 e mais anos no ano base.

A aplicação do método Hamilton-Perry mantém constantes os rácios de modificação de coortes ao longo do intervalo de projecção. É também possível calcular médias dos rácios de modificação de coortes a partir de vários recenseamentos recentes ou extrapolar as tendências observadas entre recenseamentos. Contudo, aproximações com séries temporais podem ser aplicadas apenas se as fronteiras geográficas permanecerem constantes ao longo do tempo.

3.2.4. – Comparação dos Modelos I, II e III

Como princípio geral, acreditamos que os modelos de migração bruta são preferíveis aos modelos de migração líquida. A migração bruta está mais próxima do verdadeiro processo de migração que a migração líquida. Esta pode estar relacionada com a população de origem e de destino identificada e fornece taxas que aproximam as probabilidades de migração. Ademais, os modelos de migração bruta podem fornecer projecções mais precisas que os modelos de migração líquida, pelo menos para horizontes de projecção longos e para áreas com crescimento rápido.

Os modelos de migração bruta, todavia, requerem mais cálculos e uma grande base de dados (especialmente para modelos multi-regionais). Estes dados estão frequentemente indisponíveis para áreas mais pequenas. Os modelos de migração líquidos, por outro lado, requerem menos dados e são de aplicação consideravelmente mais simples. Talvez mais importante, podem ser utilizados quando os dados requeridos pelos modelos de migração bruta são difíceis ou impossíveis de obter. Embora os modelos de migração bruta sejam conceptualmente melhores, os modelos de migração líquida são largamente utilizados na prática.

CAPÍTULO 3. – O MÉTODO DAS COMPONENTES POR COORTES

A principal vantagem do método Hamilton-Perry é o facto de requerer menos dados que um modelo de migração líquida completa. Em vez de dados sobre a mortalidade, a fecundidade, a migração e a população total, o método Hamilton-Perry simplesmente requer dados populacionais por idade e sexo dos dois recenseamentos mais recentes. Consequentemente, é mais rápido, mais fácil e mais barato de implementar que um modelo das componentes por coortes completo.

Um ponto fraco deve ser mencionado. O método Hamilton-Perry é essencialmente a aplicação de um conjunto de taxas de crescimento por coortes a uma população inicial. A aplicação de taxas de crescimento constante leva a grandes erros nas projecções e a fortes viés em lugares com rápido crescimento. Consequentemente, é necessário controlar as projecções Hamilton-Perry com um conjunto independente de projecções da população. Quando isto é feito, o método Hamilton-Perry projecta apenas a composição da população por idade e sexo, não a sua dimensão total.

3.2.5. – Conclusão

O método das componentes por coortes permanece como opção por excelência para as projecções demográficas. Fornece um modelo teórico completo que contabiliza as componentes do crescimento individual e do impacto das modificações na composição demográfica ao longo do tempo. Pode incorporar muitas técnicas diferentes, tipos de dados e hipóteses em relação a tendências futuras. Pode ser utilizado em qualquer nível geográfico, desde os maiores aos menores. Talvez o mais importante, fornece projecções das componentes do crescimento e das modificações da composição demográfica, tal como projecções da população total.

Todavia, o método das componentes por coortes tem também as suas limitações. Talvez a mais importante é necessitar de muitos dados e requerer muitos cálculos. Um modelo das

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

componentes por coortes completo requer dados de mortalidade, de fecundidade, de migração e da população por idade e sexo (e talvez por outras características). Recolher, verificar e limpar estes dados é um processo tedioso que consome muito tempo, especialmente quando as fronteiras geográficas se modificam. O número de cálculos envolvidos na aplicação deste método é também muito grande. Consequentemente, o método das componentes por coortes pode ser de aplicação relativamente cara. Há outros métodos de projecção mais simples, que requerem menos dados e mais baratos.

O grande requisito de dados impede o uso de algumas formas do método das componentes por coortes em alguns níveis geográficos. A falta de dados completos e fiáveis constitui um problema para a construção de projecções das componentes por coortes em áreas mais pequenas. Taxas de fecundidade e de mortalidade raramente estão disponíveis nas áreas mais pequenas. Taxas de migração estão apenas disponíveis nos momentos censitários e cobrem fundamentalmente as imigrações. Devido a estes problemas, o método Hamilton-Perry pode ser, em muitas circunstâncias, o melhor método das componentes por coortes a usar nas projecções das áreas mais pequenas.

Uma última limitação do método das componentes por coortes, embora forneça as equações matemáticas para fazer projecções para coortes e crescimento da população, é não fornecer nenhum guia ajude na escolha das hipóteses que produzam projecções razoáveis. Quanto irá declinar a taxa de mortalidade nos próximos 20 anos? As taxas de fecundidade aumentarão ou diminuirão? Será que a migração seguirá os padrões observados nos últimos 10 anos ou reverterão para outros padrões? Que factores económicos, sociais, psicológicos, políticos ou biológicos que causaram as tendências demográficas recentes irão mudar? Nada no método das componentes por coortes fornece respostas a estas questões.

As respostas a estas questões têm de ser procuradas algures. Os modelos baseados apenas em tendências históricas da população estão limitados na gama de questões teóricas, políticas e de

CAPÍTULO 3. – O MÉTODO DAS COMPONENTES POR COORTES

planeamento a que podem responder. Todavia, modelos estruturais podem ser desenvolvidos que incorporam explicações dos determinantes do crescimento da população directamente no método de projecção. Estes modelos podem ser aplicados com as equações do método das componentes por coortes, aumentando largamente a sua utilidade para uma variedade de propósitos. Isto mostra-nos um dos mais importantes atributos do método das componentes por coortes, a sua flexibilidade. O método das componentes por coortes pode acomodar uma grande variedade de formas funcionais, técnicas de aplicação e fontes de dados. Por isso, não surpreende que continue a ser largamente utilizado em todos os métodos de projecção de populações.

CAPÍTULO 4

OS MÉTODOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIAS

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

4.1. – Introdução

Versões anteriores do método das componentes por coortes foram desenvolvidos no final do século XIX e no início do século XX, mas o método apenas começou a ser largamente utilizado em meados do século XX. Antes, as projecções eram realizadas por extrapolação das tendências históricas da população utilizando uma fórmula matemática.

Os métodos de extrapolação de tendências foram largamente ultrapassados por outros métodos a partir de meados do século XX, mas voltaram a ser utilizados nos anos mais recentes como métodos renovados. Os custos relativamente baixos e os reduzidos requisitos de dados tornaram estes métodos particularmente úteis em projecções de áreas mais pequenas.

A característica fundamental que define os métodos de extrapolação de tendências é o facto de que os valores futuros de qualquer variável são determinados apenas pelos seus valores históricos. Há muitas maneiras diferentes de medir valores históricos e projectá-los no futuro (Davis, 1995; Irwin, 1977; Isserman, 1977; Pittenger, 1976).

Podemos dividir os métodos de extrapolação de tendências em três categorias:

- ✘ Métodos de extrapolação simples são aqueles que têm estruturas matemáticas simples e requerem dados de apenas dois pontos no tempo, como é o caso dos métodos de: extrapolação linear, extrapolação geométrica e extrapolação exponencial.

- ✘ Métodos de extrapolação complexa são aqueles que têm estruturas matemáticas mais complexas e requerem dados de vários pontos no tempo. Também requerem um algoritmo para estimar os parâmetros do modelo (como seja, o intercepto e o declive). Entre estes encontramos: modelo de tendência linear, ajustamento de curva polinomial, ajustamento de curva logística e modelo de séries temporais ARIMA.

CAPÍTULO 4. – OS MÉTODOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIAS

- ✘ Métodos de extrapolação de rácios são aqueles em que a população de uma área pequena é expressa numa proporção da população de uma área maior na qual a área pequena está localizada. Apontam-se três métodos rácio: quota constante (“*constant-share*”), quota deslocada (“*shift-share*”) e quota de crescimento (“*share-of-growth*”).

Embora hajam excepções, os métodos de extrapolação de tendências são utilizados muito mais frequentemente para projectar o total da população do que para projectar subgrupos. Contudo, alguns métodos de extrapolação podem ser utilizados para projectar componentes individuais do crescimento no método das componentes por coortes.

4.2. – Métodos simples

Métodos de extrapolação simples têm poucos requisitos de dados, têm estruturas matemáticas muito simples e são fáceis de aplicar. Dadas estas características, são particularmente úteis quando há poucos dados históricos disponíveis, quando os tempos de produção são curtos, quando as necessidades são simples ou quando são necessárias projecções para um grande número de áreas.

Linear

No método de extrapolação linear é assumido que a população irá crescer (ou decrescer) no mesmo número de pessoas em cada ano futuro de acordo com a média anual de crescimento (ou decrescimento) observada ao longo do período base.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Geométrica

No método de extrapolação geométrica é assumido que a população irá crescer (ou decrescer) à mesma taxa anual durante o horizonte de projecção tal como durante o período base.

Exponencial

As taxas de crescimento geométrico são baseadas em composições de intervalos de tempo discretos (por exemplo: cada ano). Uma outra aproximação para calcular taxas de crescimento baseia-se em composições contínuas. Esta aproximação representa com maior proximidade a dinâmica do crescimento da população porque o crescimento geralmente ocorre continuamente em vez de em intervalos discretos.

Taxas de crescimento baseadas num modelo exponencial são similares às baseadas num modelo geométrico, especialmente em áreas que não crescem particularmente rápido. As taxas de crescimento exponenciais são sempre mais reduzidas que as taxas de crescimento geométrico porque reflectem a composição contínua em vez da composição em intervalos discretos.

O método exponencial deve ser utilizado cautelosamente para projecções de longo prazo, especialmente em áreas que crescem rapidamente.

4.3. – Métodos complexos

Os métodos de extrapolação complexos diferem dos métodos simples de muitas formas: incorporam dados de vários momentos no tempo, têm estruturas matemáticas mais complexas e requerem um algoritmo para estimar os parâmetros dos métodos. Porque os métodos de

CAPÍTULO 4. – OS MÉTODOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIAS

extrapolação complexos incorporam mais dados base, fornecem um quadro mais completo do padrão histórico da modificação da população que os métodos de extrapolação simples. As suas estruturas matemáticas mais complexas fornecem uma maior gama de possibilidades em relação às tendências da população que os métodos simples. Ademais, a aplicação de algoritmos estatísticos para estimar os parâmetros do modelo fornece uma base para a construção de intervalos de predição. Todavia, os métodos de extrapolação complexos são consideravelmente mais difíceis de implementar que as tendências simples ou os métodos de extrapolação de rácios.

Há três passos básicos para projectar a população utilizando um método de extrapolação complexo. O primeiro é recolher dados históricos da população em intervalos de tempo iguais entre o ano base e o ano projectado. As aplicações utilizam tipicamente intervalos de tempo anuais (Pflaumer, 1992; Saboia, 1974) ou intervalos entre censos (Isserman, 1977; Leach, 1981). Os dados devem ser baseados em fronteiras geográficas consistentemente definidas para cada momento no tempo.

O segundo passo é escolher um modelo matemático e estimar os seus parâmetros através de um processo chamado ajustamento da curva (Alinghaus, 1994). A escolha do modelo deve reflectir o julgamento do analista em relação à natureza das modificações da população e a tendência futura da população mais provável (Davis, 1995). Os analistas utilizam gráficos, medidas de correlação estatística e a análise de resíduos para avaliar como o modelo se ajusta aos dados históricos; contudo, um bom ajustamento não garante uma projecção precisa ou mesmo razoável.

A hipótese essencial sob os métodos de extrapolação simples e complexo é que o relacionamento funcional entre a modificação da população e o tempo permanecerá constante durante o curso do horizonte de projecção. Para métodos complexos, isto implica que os coeficientes do modelo descreverão os relacionamentos futuros tal como descreveram os

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

relacionamentos passados. Se estes relacionamentos se modificarem, os métodos não irão fornecer projecções precisas, independentemente de como o modelo se ajusta aos dados durante o período base.

O passo final é usar o modelo matemático e os parâmetros estimados para preparar as projecções da população.

Tendência linear

O modelo de tendência linear é o mais simples e o mais familiar dos métodos complexos de extrapolação de tendências. Baseia-se na hipótese de a população aumentar ou diminuir de uma quantidade numérica constante, determinada pela modificação histórica da população. Esta hipótese é idêntica à hipótese sob o método de extrapolação simples linear, mas é diferentemente operacionalizada. O modelo de tendência linear é baseado numa equação de regressão linear simples: X e Y são as variáveis do modelo; a e b são os parâmetros do modelo (ou coeficientes). Representam o relacionamento estatístico entre as variáveis independente e dependente do modelo. Assumem valores que permanecem constantes para qualquer aplicação particular do modelo, mas variam entre aplicações.

Num diagrama, o intercepto reflecte o valor da população quando a linha estimada pelo modelo cruza o eixo das ordenadas. O declive mede a modificação anual na população. Um declive positivo reflecte uma população que aumenta ao longo do tempo e um declive negativo reflecte uma população que está a declinar. Um declive de zero reflecte uma população imutável. Técnicas de regressão dos mínimos quadrados são utilizadas para estimar os parâmetros.

A equação de regressão linear é calculada com um factor de ajustamento que requer ser explicado. Em qualquer procedimento de ajustamento de curvas, ocorreria uma coincidência inesperada se o valor estimado e o valor observado fossem iguais.

CAPÍTULO 4. – OS MÉTODOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIAS

O factor de ajustamento produz um deslocamento paralelo na linha de tendência que a faz passar directamente através da população do ano projectado. Outros factores de ajustamento podem também ser utilizados (Isserman, 1977; Treyz, 1995). Recomenda-se a inclusão de factores de ajustamento quando se aplicam métodos de extrapolação complexos.

Em muitos casos, as projecções da população de modelos complexos de tendência linear são similares aos modelos simples de tendência linear.

Ajustamento de curva polinomial

Tal como os métodos simples de tendência exponencial e geométrica, uma curva polinomial pode ser útil para projecções baseadas em padrões não lineares, ou seja, padrões em que a modificação anual da população não é um valor numérico constante. Na fórmula geral para uma curva polinomial, Y é a variável dependente (por exemplo, a população total) e X é a variável independente (por exemplo, o tempo). Em contraste com o modelo de tendência linear, uma curva polinomial tem mais de um termo que reflecte a variável independente; conseqüentemente, há mais parâmetros para estimar. Os coeficientes de uma curva polinomial (a, b_1, b_2, \dots, b_n) podem ser estimados utilizando técnicas de regressão dos mínimos quadrados. Estes coeficientes incluem uma medida de tendência linear (b_1) e medidas dos padrões não lineares (b_2, \dots, b_n).

Uma curva quadrática pode produzir uma variedade de cenários de crescimento tal como crescimento de uma população com uma taxa crescente, crescimento de uma população com uma taxa decrescente, declínio de uma população com uma taxa crescente ou o declínio de uma população com uma taxa decrescente. Tal como os métodos simples de tendência exponencial e geométrica, as projecções baseadas numa curva quadrática pode levar a projecções muito elevadas (ou reduzidas) para áreas que estão a crescer (ou decrescer) muito rapidamente no período base.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Embora qualquer grau possa ser utilizado, polinomiais acima do terceiro grau raramente são utilizados para projecções da população. A não linearidade em dados históricos pode também ser contabilizado utilizando curvas baseadas em transformações logarítmicas ou outras nos dados base (Davis, 1995; Isserman, 1977).

Ajustamento de curva logística

Os métodos de extrapolação considerados não estão constringidos por qualquer limite no crescimento. Nestes métodos, o crescimento ou o declínio da população podem evoluir para sempre. Em muitas situações, esta não é uma hipótese razoável. Em particular, a composição de efeitos das taxas de crescimento exponencial e geométrica e alguns modelos não lineares podem levar a projecções muito elevadas em horizontes muito afastados.

A curva logística, uma das curvas de crescimento mais conhecidas em Demografia, lida com este problema incluindo explicitamente um tecto ou limite superior na dimensão da população (Pittenger, 1976; Romaniuc, 1990). Ela descreve um padrão com uma forma em S que tem um período inicial de baixo crescimento, seguido primeiro por taxas de crescimento crescentes e seguido depois por taxas de crescimento decrescente que eventualmente se aproximam de zero quando a dimensão da população se aproxima do limite superior. A ideia dos limites de crescimento é intuitivamente plausível e consistente com as teorias Malthusianas do crescimento da população.

Devida em grande parte ao trabalho de Pearl e Reed, em 1920, e de Yule, em 1925, a curva logística foi um método de projecção muito popular nas primeiras décadas do século XX. Embora a sua utilidade para as projecções tenha sido questionada (Brass, 1974; Marchetti, Meyer e Ausubel, 1996), vários estudos mostraram que a curva logística frequentemente fornece projecções para a população razoavelmente precisas (Dorn, 1950; Leach, 1981). Há outras curvas que contêm tectos assintóticos na dimensão da população e que inclui os modelos

CAPÍTULO 4. – OS MÉTODOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIAS

exponenciais modificados e de Gompertz. (Davis, 1995; Pittenger, 1976). Acresce que curvas exponenciais modificadas e hiperbólicas podem ser úteis para projectar rápidos declínios da população devido aos seus baixos limites da dimensão da população. (Davis, 1995).

Keifitz (1968) criou uma fórmula para uma curva logística com três parâmetros, em que Y é a população, X é o tempo, a é o topo da assíntota ou o tecto da população, b e c são os outros parâmetros que definem a forma da curva logística. Na utilização de uma curva logística para as projecções da população, deve-se determinar a magnitude do topo da assíntota e o tempo necessário para a atingir. Estes factores são baseados nos valores dos três parâmetros, os quais podem ser estimados utilizando técnicas dos mínimos quadrados iterativas (Keifitz, 1968). Outros procedimentos computacionais para a estimação destes parâmetros são mostrados em Pittenger (1976) e Shryock e Siegel (1976).

Os modelos logísticos são consistentes com várias teorias do crescimento da população e com evidências empíricas em muitas situações nas quais as populações (mesmo populações não humanas) se movem entre baixas e altas taxas de crescimento. Todavia, elas dependem das mesmas hipóteses básicas dos outros métodos de extrapolação de tendências; nomeadamente, que as modificações futuras da população emergem directamente e levemente das modificações passadas da população e os relacionamentos históricos permanecem constantes ao longo do tempo. Ademais, é difícil desenvolver estimativas fiáveis dos parâmetros do modelo e diferenças relativamente pequenas nos parâmetros, especialmente no limite superior, podem levar a grandes diferenças nas projecções da população. Os modelos logísticos não são muito utilizados para projecções da população.

Modelo ARIMA

O último método complexo de extrapolação é o modelo de séries temporais ARIMA (Média Móvel Integrada Auto-Regressiva – *Autoregressive Integrated Moving Average*). Os modelos ARIMA,

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

popularizados por Box e Jenkins (1976), foram usados extensivamente para analisar e projectar atributos demográficos medidos ao longo do tempo (Land, 1986). Foram aplicados a componentes individuais da modificação da população (Carter e Lee, 1986; De Beer, 1993; McNown e Rogers, 1989) tal como para estimativas da população total (Ahlo e Spencer, 1997; Pflaumer, 1992; Saboia, 1974). Alguns analistas consideram que os modelos ARIMA são superiores aos outros métodos de séries temporais baseados em regressões porque produzem estimativas dos coeficientes mais precisos e erros de projecção menores (Box e Jenkins, 1976; McCleary e Hay, 1980). Além disso, as equações dinâmicas e estocásticas dos modelos ARIMA fornecem uma base estatística para desenvolver intervalos de predição probabilísticos para acompanhar as projecções pontuais (Nelson, 1973).

Todavia, os métodos utilizados na modelação ARIMA são complicados, o que os torna difíceis de implementar e explicar aos utilizadores. Estes métodos são consideravelmente mais complexos que os outros métodos de extrapolação discutidos.

Os modelos ARIMA esforçam-se por revelar os processos estocásticos que geram as séries de dados históricas. Estes processos são medidos utilizando os padrões observados nas séries de dados e as medidas resultantes formam a base para o desenvolvimento de projecções. Os modelos ARIMA focam-se tipicamente nos processos de auto-regressão, diferenciação e médias móveis.

O processo auto-regressivo tem uma memória, no sentido em que é baseado na correlação de cada valor de uma variável com todos os valores precedentes. Assume-se que o impacto de valores anteriores diminui exponencialmente ao longo do tempo. O número de valores precedentes explicitamente incorporados no modelo determina a sua ordem. Por exemplo, num processo auto-regressivo de primeira ordem, o valor corrente é explicitamente função apenas do valor imediatamente precedente. Contudo, o valor imediatamente precedente é também função de um antes dele, o qual é função de um antes dele, e assim por diante. Consequentemente,

CAPÍTULO 4. – OS MÉTODOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIAS

todos os valores precedentes influenciam os valores correntes, não obstante com um impacto menor. Num processo auto-regressivo de segunda ordem, o valor corrente é explicitamente função dos dois valores imediatamente precedentes; de novo, todos os valores precedentes têm um impacto indirecto.

O processo de diferenciação é utilizado para criar uma série temporal estacionária, ou seja, com diferenças constantes ao longo do tempo. Quando uma série temporal não é estacionária, pode ser convertida numa série temporal estacionária calculando diferenças entre valores (Nelson, 1973). As primeiras diferenças são normalmente suficientes, mas as segundas diferenças são ocasionalmente requeridas, ou seja, as diferenças entre diferenças. Transformações logarítmicas e raízes quadradas também podem ser utilizadas para converter séries temporais não estacionárias em estacionárias.

O processo da média móvel é, essencialmente, um “choque” no sistema (i.e., um evento que tem um impacto substancial mas curto no padrão das séries temporais). A ordem do processo da média móvel define o número de períodos de tempo afectados pelo choque.

O modelo ARIMA mais geral é normalmente designado como ARIMA (p,d,q), em que p é a ordem da auto-regressão, d é o grau de diferenciação e q é a ordem da média móvel. Os modelos ARIMA baseados em intervalos de tempo menores que um ano podem ainda requerer uma componente sazonal. O primeiro e mais subjectivo passo do desenvolvimento de um modelo ARIMA reside em identificar os valores p , d e q . O valor d deve ser determinado primeiro porque uma série estacionária é requerida para identificar apropriadamente os processos auto-regressivo e da média móvel. O valor de d é o número de vezes que devemos diferenciar a série para alcançar a estacionariedade (normalmente 0 ou 1, mas ocasionalmente 2). Os valores p e q são também relativamente pequenos (0, 1 ou, no máximo, 2). O padrão da função de auto-correlação (ACF) e a função de auto-correlação parcial (PACF) e os seus erros padrão são utilizados para encontrar os valores correctos de p e q (Box e Jenkins, 1976; Nelson, 1973). Por

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

exemplo, um modelo auto-regressivo de primeira ordem (ARIMA (1,0,0)) é caracterizado por uma ACF que declina exponencialmente e rapidamente e uma PACF que é estaticamente significativa apenas na primeira defasagem. Estando p , d e q determinados, são utilizados procedimentos de máxima verosimilhança para estimar os parâmetros do modelo ARIMA.

O passo final no processo de estimação é o diagnóstico do modelo. Um modelo ARIMA adequado terá resíduos aleatórios, valores não significativos na ACF e na PACF e os valores mínimos possíveis para p , d e q . Logo que o bem sucedido diagnóstico esteja completo, o modelo ARIMA está pronto a ser utilizado para as projecções da população.

Uma série não estacionária terá uma estimativa do parâmetro auto-regressivo próxima de 1 e a função de auto-correlação declinará muito devagar (Nelson, 1973).

As fórmulas utilizadas no cálculo de projecções a partir de modelos ARIMA dependem da especificação dos valores de p , d e q . Desenvolver estas projecções pode ser tedioso, especialmente se forem desejados intervalos de predição probabilísticos. Afortunadamente, pode ser utilizado software de modelação ARIMA. Tal como é verdade para os outros métodos de extrapolação complexa, também os modelos ARIMA podem requerer um factor de ajustamento para trazer as projecções para a linha no ano base. Nelson (1973) e Box e Jenkins (1976) fornecem detalhes para calcular projecções a partir de uma variedade de modelos ARIMA.

4.4. – Métodos rácio

Nos métodos rácio, a população ou a modificação da população de áreas pequenas é expressa numa proporção da população ou da modificação da população de áreas maiores na qual as áreas pequenas estão localizadas. Sendo similares aos métodos simples de extrapolação de tendências, os métodos rácio têm poucos requisitos de dados e são fáceis de aplicar. Acresce

que podem ser construídos de modo que a soma das projecções das áreas mais pequenas seja sempre igual à projecção das áreas maiores em que estão localizadas.

Quota constante (constant-share)

No método da quota constante, a quota da área pequena da população da área maior mantém-se constante em algum nível histórico, tal como o nível observado no ano base. Uma projecção da área pequena pode ser feita aplicando esta quota à projecção da área maior:

$$P_{it} = (P_{i1}/P_{j1}) \times P_{jt}$$

em que P_{it} é a projecção da população para a área pequena (i) no ano projectado; P_{i1} é a população da área pequena no ano base; P_{j1} é a população da área maior (j) no ano base; e P_{jt} é a projecção da área maior no ano projectado.

O método da quota constante requer dados históricos de apenas um momento no tempo; consequentemente, é particularmente útil para áreas onde se modificaram as fronteiras geográficas ou onde registos pobres tornam mais difícil ou impossível construir séries de dados históricos fiáveis. Um outro atributo que caracteriza este método é o facto das projecções para todas as áreas pequenas somarem exactamente a projecção da área maior (possivelmente apenas com erros de arredondamento). A maior desvantagem deste método é o facto de tratar todas as áreas pequenas exactamente do mesmo modo; isso é, assume que todas as áreas pequenas crescem à mesma taxa que a área maior. Em muitas situações, esta não é uma hipótese razoável.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Quota deslocada (shift-share)

Em contraste com o método da quota constante, o método da quota deslocada contabiliza as modificações nas quotas da população ao longo do tempo. Diversas aproximações podem ser utilizadas para extrapolar modificações históricas nas quotas da população no futuro (Gabbour, 1993). Descreve-se um método no qual as quotas projectadas se modificam linearmente ao longo do tempo:

$$P_{it} = P_{jt} \times \left[P_{il} / P_{jl} + (z/y) \times (P_{il} / P_{jl} - P_{ib} / P_{jb}) \right]$$

em que i define a área pequena; j define a área maior; z é o número de anos no horizonte de projecção; y é o número de anos no período base; e b , l e t refere-se ao ano inicial, ao ano base e ao ano projectado, respectivamente.

Para aplicar o método da quota deslocada, precisamos da quota da área pequena no ano base (P_{il} / P_{jl}), a quota da área pequena no ano inicial (P_{ib} / P_{jb}) e a projecção da área maior no ano projectado (P_{jt}).

Como mencionado para o método simples de extrapolação exponencial, o método da quota deslocada deve ser utilizado cautelosamente para projecções de longo prazo, especialmente em lugares cujas quotas das populações declinaram rapidamente.

Quota de crescimento (share-of-growth)

O terceiro método rácio foca-se nas quotas do crescimento da população em vez da dimensão da população. Neste método, assume-se que a quota da área pequena do crescimento da população será a mesma ao longo do horizonte de projecção como era durante o período base. Este método é muitas vezes designado como método da distribuição (Pittenger, 1976; White,

CAPÍTULO 4. – OS MÉTODOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIAS

1954). Utilizando o método da quota de crescimento, a população da área pequena é projectada como:

$$P_{it} = P_{il} + [(P_{il} - P_{ib}) / (P_{jt} - P_{jb})] \times (P_{jt} - P_{jl})$$

Em muitas situações, o método da quota de crescimento parece fornecer projecções mais razoáveis que os métodos da quota constante e da quota deslocada. Todavia, podem surgir problemas quando as taxas de crescimento das áreas pequena e maior têm sinais opostos.

Nestas situações, o método da quota de crescimento não deve ser utilizado tal como descrito. Em vez disso, deve ser ajustado de algum modo, como seja utilizando uma variação do método. Algumas aplicações deste método simplesmente projectaram crescimento zero da população para áreas pequenas nas quais as taxas de crescimento eram negativas enquanto as taxas de crescimento para as áreas maiores eram positivas (Pittenger, 1976).

Outras aplicações

Os métodos rácio foram todos utilizados apenas para projectar a população total, mas podem ter muitas outras aplicações em Demografia. Podemos utilizar os rácios para relacionar projecções de taxas de mortalidade e fecundidade numa área com taxas projectadas noutras áreas.

Ademais, os rácios são frequentemente utilizados em combinação com projecções de população para desenvolver projecções de outras características demográficas. Por exemplo, as projecções de agregados podem ser feitas aplicando taxas projectadas de agregados por idade e sexo em projecções de população por idade e sexo. As taxas de agregados são simples rácios do número de agregados com o número de pessoas, calculados em cada grupo idade e sexo. Similarmente, projecções da força laboral podem ser feitas aplicando taxas projectadas de participação na força laboral por idade e sexo em projecções de população por idade e sexo, bem como outras

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

características. As taxas de participação na força laboral são simples rácios do número de pessoas na força laboral com o número total de pessoas, calculados em cada grupo idade e sexo. Muitas outras variáveis podem ser projectadas seguindo procedimentos similares.

4.5. – Conclusão

Os métodos de extrapolação de tendências têm uma longa história na Demografia. Contrariamente ao ascendente do método das componentes por coortes e ao desenvolvimento mais recente de modelos estruturais, estes métodos continuam a ser comumente utilizados para projecções da população, especialmente para áreas pequenas. Possuem um conjunto de características úteis mas também algumas sérias deficiências.

Os métodos de tendência simples e de extrapolação de rácios têm poucos requisitos de dados. O método simples linear, geométrico e exponencial e o método rácio da quota descolada e da quota de crescimento podem ser aplicados utilizando dados da população total a partir de apenas dois momentos no tempo; o método rácio da quota constante requer dados de apenas um momento no tempo. Estes métodos são fáceis de aplicar e de explicar aos utilizadores. Não requerem modelações sofisticadas ou grandes conhecimentos de programação; de facto, podem ser facilmente aplicados com apenas uma calculadora. Devidos aos reduzidos requisitos de dados e facilidade de aplicação, podem ser aplicados num espaço de tempo curto e a um baixo custo. Os métodos de tendência simples são particularmente úteis para áreas pequenas, em que os dados disponíveis e a fiabilidade podem ser fonte de problemas substanciais quando se utilizam métodos mais complexos e sofisticados.

Os métodos de extrapolação de tendências complexos requerem dados de vários momentos no tempo. A falta de dados históricos suficientes dificulta muitas vezes a sua utilização em áreas pequenas. Os métodos complexos também requerem grandes conhecimentos de modelação

CAPÍTULO 4. – OS MÉTODOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIAS

quando comparados com os métodos de extrapolação simples, especialmente para desenvolver modelos de séries temporais logísticos e ARIMA. Contudo, quando comparados com os modelos das componentes por coortes, mesmo os métodos de extrapolação de tendências complexos são caracterizados pelo seu baixo custo, tempo de desenvolvimento curto e poucos requisitos de dados. Acresce que vários destes métodos podem ser utilizados para desenvolver intervalos de predição.

Os métodos de extrapolação de tendências sofrem de várias deficiências. Não contabilizam diferenças na composição demográfica ou no crescimento das componentes. Fornecem pouca ou nenhuma informação sobre as características projectadas da população. Porque não têm qualquer conteúdo teórico na estrutura do modelo, não podem ser relacionados com as teorias comportamentais ou socioeconómicas do crescimento da população (o modelo logístico é uma excepção). Consequentemente, não é útil para analisar os determinantes do crescimento da população ou para simular o efeito de modificações em variáveis particulares ou hipóteses. Ademais, podem levar a resultados não realísticos e mesmo absurdos se projectarem muito no futuro.

A hipótese básica sob os métodos de extrapolação de tendências é que, em termos da modificação da população especificada por um método particular, o futuro será tal e qual o passado. Dadas as modificações ocorridas em muitas áreas, esta hipótese pode ser irrealista.

CAPÍTULO 5

AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE PROJEÇÃO

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

5.1. – Introdução

Consideradas as várias possibilidades, como fazer para escolher os modelos específicos, técnicas, hipóteses e fontes de dados para um conjunto particular de projecções? Existe uma simples melhor aproximação ou, pelo menos, algumas aproximações que sejam melhores que as outras? São algumas aproximações melhores em certas circunstâncias, enquanto outras são melhores noutras circunstâncias? Como responder a estas questões?

Com o intuito de nos aproximarmos das respostas a estas questões, vamos descrever um conjunto de critérios que podem ser utilizados para avaliar as projecções da população. Iniciamos com uma discussão dos critérios considerados mais importantes: previsão do detalhe necessário, validade, plausibilidade, custos de produção, oportunidade, facilidade de aplicação e de explicação, utilidade como ferramenta analítica, aceitabilidade política e precisão das projecções. Depois, consideramos como balancear uns contra os outros na escolha da metodologia apropriada para uma dada situação. Terminamos com a avaliação de como os diferentes métodos se podem organizar de acordo com estes critérios. A precisão das projecções é um critério de tal modo importante que terá um tratamento privilegiado.

Podemos distinguir as projecções em dois grandes grupos: as projecções de propósitos gerais, ou seja, são aquelas que são produzidas sem referência a uma utilização específica; e projecções personalizadas, ou seja, são aquelas que são produzidas para utilizadores particulares ou com propósitos particulares.

5.2. – Avaliação dos critérios

5.2.1. – Preparação do detalhe necessário

Talvez o critério mais fundamental para avaliar as projecções da população seja quando se identifica o nível de detalhe geográfico, demográfico e temporal requerido pelo utilizador. Projecções de regiões são de pouca utilidade quando se pretendem projecções de áreas mais pequenas; projecções da população total são de pouca utilidade quando se pretendem projecções por idade e por sexo; projecções para 2010 são de pouca utilidade quando se pretendem projecções para 2025.

É fácil determinar qual o nível de detalhe necessário quando as projecções são feitas para um utilizador particular ou com um propósito particular. De facto, o analista pode estar seguro disto. Quando são feitas projecções com propósitos gerais pode ser mais difícil determinar estes níveis de detalhe. Que áreas geográficas devem ser cobertas? Que características demográficas? Que intervalos de projecção e horizontes temporais? É virtualmente impossível responder a todas as necessidades para um conjunto de projecções, visto que estas podem variar.

Detalhe geográfico

Muitos utilizadores necessitam de projecções da população para regiões ou áreas mais pequenas. Estas necessidades são relativamente fáceis de atingir porque as fronteiras geográficas geralmente permanecem estáveis ao longo do tempo e muitos tipos de dados estão geralmente disponíveis. Ademais, o número de regiões e áreas mais pequenas é finito e relativamente fácil de gerir.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Detalhe demográfico

A necessidade do detalhe demográfico também varia entre utilizadores. Alguns pretendem apenas dimensões totais da população enquanto outros requerem desagregação por idade, sexo e outras características. Alguns necessitam de dados em grupos etários anuais, enquanto para outros grupos etários quinquenais ou decenais são suficientes. Alguns pretendem projecções de subgrupos específicos da população tal como estudantes, militares, residentes sazonais e pessoas deficientes. Outros pretendem projecções por remunerações, escolaridade, ocupação, estado de pobreza ou outras características socioeconómicas e demográficas. Mais uma vez, o potencial de variação das necessidades é virtualmente ilimitado.

Detalhe temporal

Por detalhe temporal entendemos o horizonte de projecção e o intervalo de tempo entre projecções. Alguns utilizadores necessitam de projecções para horizontes de um ou dois anos, outros necessitam de projecções para horizontes de 5 ou 10 anos e muito poucos necessitam de projecções para horizontes até 50 anos ou mesmo mais. Alguns necessitam de projecções em intervalos de 5 ou 10 anos, outros necessitam de projecções anuais e muito poucos necessitam de projecções trimestrais ou mesmo mensais. Quanto mais longo o horizonte e mais curto o intervalo, maior a utilidade potencial das projecções para uma ampla gama de utilizadores. Todavia, dados e métodos que são satisfatórios para projecções de curto prazo podem ser insatisfatórias para projecções de longo prazo. Ademais, dados e métodos aceitáveis para projecções em intervalos de 5 ou 10 anos podem ser inaceitáveis para projecções mensais, trimestrais ou anuais.

Necessidades do utilizador

As necessidades de um largo número de potenciais utilizadores podem ser atingidas (pelo menos teoricamente) produzindo projecções que sejam muito desagregadas por área geográfica e características demográficas e cubram longos horizontes de tempo em intervalos frequentes. Possuindo estes resultados, os utilizadores podem organizar projecções que cubram as áreas geográficas específicas, as características demográficas e os horizontes de projecção que necessitarem.

Quanto maior o grau de desagregação, maior será o requisito de dados, menor a fiabilidade desses dados, maiores os custos de produção e menor a precisão das projecções para cada categoria detalhada. Estes são fortes incentivos contra a produção de projecções excessivamente desagregadas. Como resultado, muitos produtores de projecções de propósito geral fornecem projecções que apenas cobrem um número limitado de áreas geográficas, categorias demográficas e horizontes temporais.

Os horizontes de projecção são normalmente mais longos para as projecções nacionais do que para as projecções locais. Algumas projecções são feitas em intervalos anuais, mas os intervalos quinquenais são os mais frequentemente utilizados. Podem ser utilizados procedimentos de interpolação para transformar projecções para intervalos de 5 ou 10 anos em projecções com intervalos com menos anos.

O critério mais básico para julgar a potencial utilidade de um conjunto de projecções da população é saber se essas projecções fornecem o nível de detalhe geográfico, demográfico e temporal necessário para o propósito particular. Se as projecções não servirem pelo menos estes propósitos, não serão úteis independentemente de qualquer outro critério de avaliação. As projecções de propósitos gerais deverão ser capazes de ir de encontro às necessidades de

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

muitos utilizadores com muitos propósitos, mas alguns projectos requererão a criação de projecções especificamente com propósitos muito particulares.

5.2.2. – Validade

Por validade entende-se a extensão com que uma projecção que utiliza os melhores métodos para um propósito particular é baseada em dados fiáveis e hipóteses razoáveis e contabiliza os efeitos dos factores relevantes. Devido aos efeitos da dimensão da população e geográfica, a avaliação da validade é consideravelmente mais complexa e consumidora de tempo para áreas pequenas do que para áreas maiores.

Escolha dos métodos

A validade de um método depende primariamente dos propósitos com que as projecções serão utilizadas. Todos os métodos podem ser utilizados para projectar o total da população; mesmo extrapolações simples de tendências recentes serão aceitáveis para muitos propósitos. Para projecções de grupos etários, o analista deve contabilizar deslocações na estrutura etária ao longo do tempo; isto implica a utilização de alguma variante do método das componentes por coortes. Para projecções de componentes de crescimento, o modelo deve distinguir entre efeitos de fecundidade, de mortalidade e de migração. Projecções que incorporem interacções entre variáveis económicas e demográficas requerem o uso de modelos estruturais.

Será que o grau de complexidade ou sofisticação afecta a validade de um método de projecção? Julgamos que não, mas apenas na extensão com que a complexidade ou sofisticação é requerida para acompanhar os propósitos com que as projecções serão utilizadas. Para projecções utilizando estritamente projecções da população total, nem um modelo estrutural sofisticado, nem um modelo multi-regional complexo é necessariamente melhor que

extrapolações simples de tendências recentes. Para projecções que seguem as implicações de cenários económicos ou demográficos alternativos, os modelos estruturais ou os modelos das componentes por coortes relativamente complexos serão necessários. A validade de um modelo particular ou método não pode ser generalizada; em vez disso, está condicionada aos propósitos específicos para os quais as projecções serão utilizadas.

Dados e hipóteses

A validade é afectada pela qualidade dos dados e hipóteses utilizadas para construir projecções. Embora nunca sejam perfeitos, os dados provenientes dos pequenos formulários dos censos decenais são geralmente suficientemente precisos, especialmente para as grandes regiões geográficas. Os dados dos grandes formulários são menos precisos, especialmente para as áreas pequenas, mas são também fiáveis em muitos casos. Estimativas da população pós-censos são menos precisas que os dados dos censos decenais, especialmente para áreas que crescem ou decrescem muito rapidamente. Os dados vitais estatísticos são altamente precisos para grandes áreas, mas menos precisos para áreas pequenas. A qualidade dos dados utilizados nos modelos estruturais variam conforme o tipo e a área geográfica. Uma parte importante da garantia da validade das projecções da população é a avaliação da qualidade dos dados de entrada e efectuar ajustamentos quando necessário para corrigir os erros.

A actualidade dos dados de entrada podem também afectar a validade. Os dados demográficos variam consideravelmente em termos da frequência de actualização. Dados de nascimentos e óbitos estão tipicamente disponíveis pelo menos anualmente, mas dados de migração dos censos decenais estão disponíveis apenas em cada 10 anos. Ademais, os dados de migração dos censos decenais não estão tabulados ou actualizados senão em três a quatro momentos após a realização dos censos. Estes dados migratórios não proporcionam uma base fiável para a projecção de fluxos migratórios futuros.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

A aplicação de qualquer método de projecção requer a definição de certas hipóteses. As projecções das componentes por coortes requerem hipóteses em relação aos níveis futuros de fecundidade, de mortalidade e de migração. Os modelos estruturais requerem hipóteses em relação à forma do modelo, à escolha das variáveis independentes e à estimação dos parâmetros. Mesmo os métodos de extrapolação simples são baseados em hipóteses em relação ao tamanho do período base e ajustamento para circunstâncias especiais. O acesso à razoabilidade das hipóteses sob que assentam as projecções é um aspecto importante da avaliação da validade.

Contabilização de factores relevantes

A validade é também determinada pela extensão com que a metodologia de projecção contabiliza o impacto dos factores que afectam a modificação da população. Para o caso particular das áreas pequenas e a partir da discussão de Murdock, Hamm, Voss, Fannin e Pecotte (1991), sugerem-se os seguintes factores que podem ter impacto sobre as respectivas projecções:

1. Características físicas tal como a dimensão da área e a prevalência de factores de potencial crescimento ou factores de constrangimento como planícies, lagos, montanhas e áreas protegidas.
2. Características locais tal como distância a áreas recreativas, maiores empregadores e centros comerciais.
3. Padrões de utilização da terra e políticas, incluindo densidade populacional, planos de uso das terras e restrições regulatórias.
4. Características das casas tal como densidade de casas, dimensões dos agregados e unidades habitacionais tipo (por exemplo: família simples, multifamiliares, casa móvel).

CAPÍTULO 5. – AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE PROJEÇÃO

5. Características de transportes tal como acessos correntes e futuros às auto-estradas, aeroportos, caminhos-de-ferro e outros meios de transporte.
6. Características socioeconómicas tal como rendimentos, escolaridade, ocupação e estado de pobreza.
7. Características populacionais tal como dimensão da população, taxa de modificações, distribuição dentro da área e composição (por exemplo: idade, sexo e outras).
8. Processos demográficos (mortalidade, fecundidade, migração).
9. Populações especiais tal como pessoas que residem em prisões, dormitórios escolares e espaços militares.

Não estamos a sugerir que todos estes factores devam ser contabilizados para cada conjunto de projecções. Em muitas situações, a informação contida numa extrapolação de tendências simples ou num modelo das componentes por coortes será suficiente para produzir projecções razoáveis. Noutros casos, os modelos estruturais podem ser capazes de contabilizar os factores relevantes. Para áreas grandes, não serão necessários ajustamentos adicionais para o modelo de projecção básico. Para áreas pequenas, tais ajustamentos podem ser necessários, especialmente para contabilizar o impacto de acontecimentos únicos, populações especiais e potenciais estrangimentos de crescimento.

Contabilizar os factores relevantes nem sempre é fácil. Em muitas situações, os dados necessários não estão disponíveis. Noutras situações, os dados estão ultrapassados ou não são fiáveis. Mesmo quando estão disponíveis dados fiáveis, os modelos que utilizem estes dados para melhorar a qualidade das projecções da população podem não existir: o simples conhecimento de que uma variável tem um efeito particular no crescimento da população não significa que esse conhecimento possa ser usado para melhorar o modelo de projecção básico. Projecções de população baseadas em métodos simples que incorporam relativamente poucos

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

dados são pelo menos tão precisos, pelo menos em média, quanto as projecções baseadas em métodos complexos que incorporam maiores quantidades de dados.

5.2.3. – Plausibilidade

Por plausibilidade entende-se a extensão com que uma projecção é consistente com as tendências históricas, com as hipóteses inerentes ao modelo e com projecções para outras áreas. A plausibilidade está fortemente relacionada com a validade; de facto, as duas podem ser vistas como opostos da mesma moeda. A validade foca-se nas entradas do processo de projecção, enquanto a plausibilidade foca-se nos resultados. Se uma projecção não for baseada em dados válidos, os métodos e as hipóteses nunca fornecerão resultados plausíveis.

Plausibilidade é um conceito subjectivo. Uma tendência que aparece eminentemente plausível para um observador pode ser totalmente implausível para outro. Como pode a plausibilidade ser avaliada?

Sugere-se um vasto número de meios. Um primeiro poderá ser comparar tabelas numéricas que sumarizam valores históricos e projectados de variáveis chave. Por exemplo, suponha-se que pretendemos avaliar um conjunto de projecções. Podemos construir uma tabela que mostre a modificação anual média na projecção da população total para períodos de tempo no futuro (por exemplo: 2001-2006, 2006-2011, ...) e comparar estas modificações com as observadas durante vários períodos históricos (por exemplo: 1991-1996 e 1996-2001). Podemos construir outras tabelas que comparem as projecções das distribuições por idade e sexo para anos futuros (por exemplo: 2011 e 2021) com as observadas no passado (por exemplo: 1991 e 2001). São as projecções consistentes com as hipóteses em que assentam? Se não, quais são as razões para as diferenças? Será alguma das hipóteses inválida? Ocorreram circunstâncias especiais?

CAPÍTULO 5. – AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE PROJEÇÃO

Que erros foram cometidos ao introduzir os dados ou ao escrever os programas? Respondendo a questões como estas pode-se providenciar uma forma de verificação da plausibilidade.

A plausibilidade pode também ser avaliada comparando projecções para uma área com projecções para outra área. Por exemplo, tendências para uma área podem ser comparadas com tendências para outra ou para uma área maior a que pertença. São as modificações na projecção da população total para uma área consistentes com as projectadas para outra área? E sobre as modificações projectadas na distribuição por idade e sexo? Podem ser dadas explicações razoáveis para tendências divergentes?

A verificação de consistência entre valores projectados e valores históricos para uma área com os valores de outra área requer um substancial investimento em tempo e esforço, mas tem um retorno potencialmente largo. Dada a sua subjectividade natural, a verificação de plausibilidade deve ser vista como sugestiva em vez de conclusiva. Fornece sugestões e chaves mas não prova que um conjunto de projecções é melhor que outro. Em particular, confiar excessivamente em comparações com tendências passadas pode provocar a perda do início de uma nova tendência.

5.2.4. – Custos de produção

Os custos de produção de um conjunto de projecções da população são primariamente determinados pelos custos laborais. Uma grande parte do tempo deve ser usado considerando todos os detalhes relevantes envolvidos na produção de um conjunto de projecções: recolha, verificação e limpeza dos dados de entrada; colocação destes num modelo de projecção; e avaliação da plausibilidade dos resultados. Outros custos (por exemplo: hardware e software, aquisição de dados) são usualmente muito mais baixos.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Muito pouca investigação se foca nos custos da produção das projecções da população. Como seja, quão altos eles são e quanto variam em função do método, nível de detalhe geográfico e demográfico e frequência de aplicação? A experiência lógica e pessoal sugere que os custos aumentam com o grau de complexidade metodológica, com o nível de detalhe geográfico e demográfico e com a atenção dada a populações especiais e acontecimentos singulares. Todavia, espera-se que os custos diminuam com o número de vezes que uma aplicação é repetida; demora mais tempo produzir um conjunto de projecções da primeira vez que repetir o processo outras vezes.

Podem as economias em escala reduzir os custos de produção? Isto é, podem as projecções realizadas para um grande conjunto de áreas serem feitas a um custo médio inferior que as projecções realizadas para um conjunto menor de áreas? Um estudo reportando esta produção de um conjunto de projecções das componentes por coortes para áreas requereu cerca de 2000 pessoas-hora em Ohio e 1000 pessoas-hora em Washington (Swanson e Tayman, 1995). Porque o Ohio tem duas vezes mais áreas que Washington, estes resultados sugerem que a economia em escala tem pouco impacto nos custos de produção. Se as projecções forem feitas apenas colocando os dados num modelo de projecção e obtendo os resultados, as economias de escala terão maior impacto nos custos de produção. Se a atenção for dada à fiabilidade dos dados de entrada, ao impacto potencial de características locais e à plausibilidade dos resultados da projecção, os benefícios da economia de escala são pequenos.

Outras investigações sobre os custos de produção são muito úteis. Em coisas que sejam iguais, baixos custos é preferível a altos custos. Deve ser feito um balanço entre custos de produção e outros atributos das projecções da população. Os custos de produção e a sua relação com os outros atributos da projecção são centrais na avaliação do processo.

5.2.5. – Oportunidade

Há vários aspectos do conceito de oportunidade. Um deles foi coberto na discussão da validade: nomeadamente, a frequência com que os dados de entrada eram actualizados e distância entre a data de referência e a data em que os dados estão efectivamente disponíveis. Outro é a frequência com que tais projecções são produzidas. São particularmente importantes as revisões frequentes para áreas pequenas devido à volatilidade dos seus padrões de crescimento.

Um terceiro aspecto de oportunidade é a quantidade de tempo necessário para construir as projecções. Isto é determinado pelo âmbito do projecto e pelo número de analistas disponível para trabalhar nelas. O tempo de produção assume um papel importante quando um conjunto de projecções personalizadas é criado para um utilizador específico. O cliente pode requerer que as projecções se completem num período muito curto, muitas vezes, irrazoavelmente curto. Em algumas circunstâncias, o tempo de produção pode ser um dos factores principais na escolha dos métodos de projecção.

5.2.6. – Facilidade de aplicação e de explicação

A facilidade de aplicação é determinada pela quantidade de tempo e o nível de conhecimentos necessários para recolher, verificar e ajustar os dados de entrada, desenvolver um modelo de projecção e gerar as projecções desejadas. Este critério será particularmente importante para analistas que tenham um treino ou conhecimentos limitados na produção de projecções da população. Actualmente, nenhum dos softwares de projecção largamente difundidos pode ser implementado rapidamente e facilmente. Em vez disso, o analista precisa desenvolver um conjunto de algoritmos específicos para a projecção entre mãos.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

A facilidade de explicação refere-se à extensão com que os utilizadores podem fornecer uma descrição clara das fontes de dados, hipóteses e métodos utilizados na produção de projecções. Para alguns utilizadores, este critério é irrelevante. Eles estão interessados apenas nas projecções, não na forma como foram produzidas. Outros utilizadores, todavia, só podem verdadeiramente avaliar e usar apropriadamente um conjunto de projecções, se entenderem como essas projecções foram produzidas. De facto, alguns não consideram úteis as projecções baseadas em métodos desconhecidos ou em modelos tipo “caixa negra”. Para estes utilizadores, quanto mais clara e mais completa a descrição da metodologia, melhores são as projecções (Rainford e Masser, 1987).

5.2.7. – Utilidade como ferramenta analítica

As projecções de população são usadas muito frequentemente como projecções de tendências futuras da dimensão da população, distribuição e composição. Todavia, são também utilizadas para analisar as componentes do crescimento, seguir os efeitos das tendências recentes ou modificações específicas dessas tendências, demonstrar a sensibilidade do crescimento da população para variáveis ou hipóteses particulares e relacionar modificações nas variáveis demográficas com modificações nas variáveis económicas ou outras. Em certas circunstâncias, a extensão com que as projecções podem ser utilizadas com estes propósitos é o determinante principal da sua utilidade.

As projecções podem responder a uma grande variedade de questões. Que impacto terá um declínio de 10% na taxa de natalidade na dimensão futura da população e respectiva composição? Qual será o impacto da eliminação de uma causa de morte particular? Como pode a expansão de um grande empregador afectar as taxas de migração da área? Qual será o impacto do continuado crescimento médio da população para o consumo futuro de água? Como irá o envelhecimento afectar as entradas e saídas dos fundos do Sistema de Segurança Social?

As respostas a estas e outras questões similares pode ensinar-nos a lidar com os determinantes e as consequências do crescimento da população e da modificação demográfica.

5.2.8. – Aceitabilidade política

As projecções da população nunca são produzidas no vácuo. São influenciadas pelo contexto no qual são produzidas e pelas perspectivas dos que as produzem ou aprovam. Os modelos das componentes por coortes são baseados em decisões em relação às taxas futuras de mortalidade, de fecundidade e de migração. Os modelos estruturais são baseados em decisões em relação às variações que se incluem e nas estimações dos parâmetros. Mesmo os métodos de extrapolação simples envolvem escolhas em relação aos dados e às técnicas, tamanho do período base e ajustamentos para populações especiais, acontecimentos singulares e constrangimentos ao crescimento potencial. Todas as projecções envolvem uma decisão política no sentido em que são baseadas numa visão particular da modificação da população.

A aceitabilidade política das projecções da população pode ser interpretada de várias maneiras. Uma delas é a extensão com que as projecções são aceites pelas pessoas ou instituições que as solicitam. Outra interpretação da aceitabilidade política é a extensão com que as projecções são aceites como não enviesadas, razoáveis ou autorizadas pelos utilizadores e público em geral. Isto será determinado pela reputação do analista ou da instituição que as produz. Se bem que ambas as interpretações sejam úteis, o nosso enfoque primário será na indicada em primeiro lugar.

Como Moen (1984) apontou, o crescimento e a distribuição da população estão profundamente embebidos nas políticas. Nos exemplos apontados, as projecções têm um papel activo e não passivo, o que significa que elas influenciam o crescimento futuro em vez de simplesmente traçar o curso desse crescimento.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Considerações políticas podem, muitas vezes, criar dificuldades aos analistas que constroem projecções. O conflito potencial entre considerações políticas e considerações técnicas podem originar algumas questões de difícil resolução. Que papel devem as considerações políticas assumir no processo de projecção? Como podem os pontos de vista, por vezes conflituosos, de uma variedade de grupos de interesse ser considerados? Até que ponto a incorporação de considerações políticas provocam perda de credibilidade das projecções e do analista? O que deve o analista fazer quando quem paga quer que se modifiquem as projecções por razões puramente políticas?

Nos estudos observados, são muito raros aqueles em que apontam a existência de conflitos entre considerações políticas e técnicas. Contudo, quando ocorrem geram, regra geral, dilemas éticos e procedimentais. Nestas circunstâncias, o balanceamento entre a aceitabilidade política e a legitimidade técnica pode ser a parte mais difícil do processo de projecção.

As influências políticas não são uniformemente negativas. Há circunstâncias em que estas influências têm um impacto positivo na validade e na utilidade das projecções da população. Por exemplo, pode ocorrer quando as projecções são produzidas como parte de um plano urbano compreensível.

Os factores políticos podem ter quer um impacto positivo quer negativo na validade e utilidade das projecções da população. Quando se avaliam projecções, os utilizadores devem ter cuidado com o contexto em que são feitas. Quem fez as projecções? Porque a fizeram? Será que os produtores têm algum interesse nos resultados da projecção? Forneceram uma clara descrição da metodologia e uma explicação convincente para a utilização de métodos particulares e hipóteses particulares? A resposta a estas questões fornece uma informação importante para o julgamento da validade das projecções.

5.2.9. – Precisão das projecções

O critério final para avaliar as projecções da população é a precisão das projecções. Para muitos utilizadores, este será o critério mais importante. Um estudo recente dos métodos de projecção numa variedade de campos mostram que a precisão era mais importante para os utilizadores e produtores que qualquer outro critério (Yokum e Armstrong, 1995). Outros estudos reportaram resultados similares (Carbone e Armstrong, 1982; Mentzer e Kahn, 1995).

Para sumariar as evidências empíricas, podemos dizer que os erros das projecções são geralmente maiores para áreas pequenas que para áreas grandes; são geralmente maiores para áreas que têm taxas de crescimento muito altas ou baixas que para áreas com taxas de crescimento positivas moderadas; geralmente aumentam com o tamanho do horizonte de projecção; e variam de um ano de projecção para outro. O grau de complexidade ou sofisticação da metodologia parece não ter um impacto consistente na precisão das projecções, pelo menos para as projecções do total da população.

5.2.10. – Balanço

Todos os critérios discutidos são potencialmente importantes para a escolha dos dados, métodos e hipóteses que serão usados na construção de um conjunto de projecções da população ou para avaliar um conjunto produzido. A importância relativa de cada critério varia de acordo com os propósitos com que as projecções serão usadas.

O fornecimento do detalhe necessário é essencial para todos os propósitos. Se os dados para as áreas geográficas relevantes, categorias demográficas e períodos de tempo não estiverem disponíveis, as projecções não serão muito úteis. A validade, plausibilidade e oportunidade são todas de importância universal; as excepções podem ocorrer quando as projecções são usadas

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

simplesmente para ilustrar os resultados de vários cenários hipotéticos ou para a agenda política. A facilidade de aplicação e custos de produção não importa ao utilizador mas ao produtor. De facto, estes critérios podem conduzir a decisões metodológicas quando o tempo é limitado. A facilidade de explicação não é importante para alguns utilizadores mas crítica para outros. A aceitabilidade política e utilidade analítica são essenciais em algumas circunstâncias mas irrelevante noutras. A precisão das projecções deverá ser o critério mais importante quando as projecções são usadas para conduzir a tomada de decisões, mas é irrelevante quando as projecções são usadas para simulações. Há circunstâncias nas quais o planeamento e a intervenção podem prevenir projecções de fornecerem projecções precisas (Isserman, 1984).

A escolha dos critérios relevantes para avaliar um conjunto de projecções é claramente um acto de balanceamento. Alguns critérios serão mais importantes que outros e as decisões baseadas num critério podem ser inconsistentes com as baseadas noutro critério. Devem ser feitas escolhas de acordo com o critério mais importante para um conjunto particular de projecções e, quando são conflituosos uns com os outros, fazer uma ordenação com os outros critérios. Uma estratégia óptima de projecção pode ser escolhida apenas após pesar a importância relativa de cada critério de avaliação.

5.3. – Comparação de métodos

Assim que os critérios de avaliação tenham sido escolhidos, um segundo tipo de balanceamento ocorre assim que os dados específicos, procedimentos e hipóteses utilizadas para criarem as projecções são escolhidas. Como é que os vários métodos de projecção se organizam de acordo com os critérios discutidos? A tabela seguinte sumariza o que a seguir se analisa em detalhe em relação às características dos métodos de projecção considerados. Estas ordenações são algo imprecisas devido ao potencial de variabilidade dos modos como cada método pode ser aplicado. Por exemplo, o método das componentes por coortes pode ser aplicado utilizando

CAPÍTULO 5. – AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE PROJEÇÃO

procedimentos Hamilton-Perry simplificados ou utilizando modelos multi-regionais complexos. Todavia, estas ordenações dão-nos uma ideia das forças e fraquezas das diferentes aproximações para a construção de projecções da população.

QUADRO 5.1.
Ordenação dos métodos de projecção

Critério de avaliação	Extrapolação simples	Extrapolação complexa	Componentes por coortes	Modelos estruturais
Detalhe geográfico	****	***	***	****
Detalhe demográfico	*	*	****	***
Detalhe temporal	****	****	****	****
Validade	–	–	–	–
Plausibilidade	–	–	–	–
Custos de produção	****	***	**	*
Oportunidade	****	***	**	*
Facilidade de aplicação	****	***	**	*
Facilidade de explicação	****	**	***	*
Utilidade como ferramenta analítica	*	*	***	****
Aceitabilidade política	–	–	–	–
Precisão das projecções	–	–	–	–

Nota: **** topo da ordenação (executa bem); *** segundo da ordenação; ** terceiro da ordenação; * último da ordenação (executa pobremente); – não se pode generalizar.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

5.3.1. – Preparação do detalhe

Detalhe geográfico

Os métodos de extrapolação de tendências possuem os mais baixos requisitos de todos os métodos que podem ser usados para projectar o total da população. Os métodos mais simples requerem dados de apenas um ou dois momentos no tempo; os modelos mais complexos (por exemplo: modelos de séries temporais) requerem dados de vários momentos no tempo. Porque os dados da população total estão normalmente disponíveis para diferentes níveis geográficos e para vários momentos no tempo, os métodos de extrapolação de tendências executam muito bem o fornecimento de projecções para uma grande variedade de áreas geográficas, incluindo áreas muito pequenas.

Alguns modelos das componentes por coortes e estruturais não verificam este critério tão bem. Os modelos das componentes por coortes completos requerem dados de mortalidade, de fecundidade e de migração, assim como dados da população por idade, sexo e, eventualmente, outras características. Os modelos estruturais requerem dados históricos e projectados para as variáveis independentes. Estes dados não estão frequentemente disponíveis ou são de fiabilidade questionável para áreas pequenas. Todavia, o método Hamilton-Perry e os modelos de sistemas urbanos têm sido aplicados a áreas geográficas muito pequenas. São necessários ajustamentos, mas os modelos das componentes por coortes e estruturais podem ser utilizados para projecções que cubram a larga variedade de áreas geográficas.

Detalhe demográfico

Uma das maiores vantagens do método das componentes por coortes é poder providenciar projecções por idade, sexo e outras características da população. Os modelos estruturais podem

também ser usados para projectar características da população mas são geralmente usados em conjunção com o modelo das componentes por coortes.

Os métodos de extrapolação de tendências não verificam tão bem este critério. São geralmente utilizados apenas para projecções da população total ou para projecções de taxas de mortalidade, de fecundidade ou de migração; conseqüentemente, geralmente não fornecem projecções com detalhe demográfico. Pode esta desvantagem ser ultrapassada? Podem os métodos de extrapolação de tendências ser aplicados a subgrupos da população, em vez de a toda a população? Para grupos não diferenciados por idade (por exemplo: sexo), os métodos de extrapolação de tendências podem potencialmente ser aplicados porque as pessoas não mudam de um grupo para outro (por exemplo: de masculino para feminino). Apenas em poucas situações os métodos de extrapolação de tendências foram usados desta maneira (Leach, 1981), mas há circunstâncias em que esta aproximação pode ser útil. Para projecções de idades, deve ser utilizada um tipo de aproximação por coortes. Os métodos de extrapolação de tendências aplicados a grupos etários específicos não fornecem resultados aceitáveis (Long, 1995).

Detalhe temporal

Extrapolação de tendências, componentes por coortes e modelos estruturais são praticamente iguais na habilidade de produzir projecções que cubram intervalos específicos e horizontes temporais. Alguns métodos que são aceitáveis para horizontes de projecção curtos, podem não ser tão válidos para horizontes de projecção longos.

5.3.2. – Validade e plausibilidade

Muitos dos factores que afectam a validade são os mesmos para os modelos de extrapolação de tendências, componentes por coortes e estruturais. Todas as três aproximações requerem que se tome atenção à qualidade dos dados de entrada, à razoabilidade das hipóteses e a factores tal como características físicas, constrangimentos de crescimento e o impacto de populações especiais ou acontecimentos singulares. Todavia, a validade é também afectada pelos propósitos com que a projecção será usada. Todas as três aproximações podem fornecer projecções válidas do total da população. Alguns tipos de aproximações por coortes devem ser usados para projectar grupos etários. Os modelos estruturais podem ser usados para projecções que incorporem interacções entre variáveis demográficas e outras. A validade de um método de projecção não pode ser apropriadamente julgada sem considerar os propósitos para que as projecções serão utilizadas.

É também impossível generalizar em relação à plausibilidade dos modelos de extrapolações de tendências, componentes por coortes e estruturais. Todas as três aproximações podem produzir quer resultados plausíveis quer resultados não plausíveis, dependendo das hipóteses particulares empregues. Similarmente, as hipóteses específicas utilizadas para as taxas de mortalidade, de fecundidade e de migração, determinarão a plausibilidade das projecções das componentes por coortes. A plausibilidade das projecções dos modelos estruturais será determinada pela própria estrutura dos modelos e pela natureza das hipóteses em relação a valores futuros das variáveis independentes. A plausibilidade de todas as três aproximações pode ser avaliada apenas após comparar as tendências projectadas com as observadas no passado e com as projectadas para outras áreas.

5.3.3. – Custos e oportunidade

Os custos de produção, que são determinados primariamente pelos custos laborais, variam tremendamente com o método de projecção. Os métodos de extrapolação simples possuem os requisitos de dados mais baixos e demoram o menor tempo a serem aplicados. Consequentemente, são os mais baratos de todos os métodos de projecção. Os métodos de extrapolação mais complexos possuem mais requisitos de dados e demoram mais tempo mas não são relativamente baratos. Os métodos das componentes por coortes requerem consideravelmente mais tempo para o desenvolvimento do modelo e a recolha dos dados que os métodos de extrapolação de tendências. Os modelos estruturais são muito intensivos em tempo e requerem grandes investimentos na recolha de dados, na construção do modelo e no teste.

Aumentando o nível de complexidade metodológica e sofisticação é como aumentar o nível de capacidades para produzir um conjunto de projecções. Pessoas que têm altos níveis de conhecimentos podem comandar maiores projectos que as pessoas com menos conhecimentos. Incorporando o potencial impacto de populações especiais, de acontecimentos únicos e específicos de certas áreas e potenciais estrangimentos de crescimento aumenta consideravelmente os custos de produção.

Há vários aspectos relacionados com o conceito de oportunidade. Pode referir-se à actualidade dos dados de entrada, à frequência com que as projecções são produzidas ou à quantidade de tempo requerido pelo processo de produção. Os métodos de extrapolação de tendências executam melhor que os modelos das componentes por coortes e estruturais em todos estes três aspectos. Devido aos seus reduzidos requisitos de dados e estruturas matemáticas relativamente simples, os métodos de extrapolação de tendências podem geralmente incorporar dados mais recentes, ser aplicados com maior frequência e produzir projecções num espaço de tempo mais curto que os modelos das componentes por coortes e estruturais. Aplicações específicas dos modelos das componentes por coortes e estruturais diferem consideravelmente

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

uma das outras, dependendo do nível de complexidade e do grau de sofisticação empregue. Em geral, quanto mais simples o método, mais oportuna a projecção será.

5.3.4. – Facilidade de aplicação e de explicação

Os métodos de extrapolação simples são os mais fáceis de aplicar e de explicar aos utilizadores devido a terem as fórmulas matemáticas mais simples, os menores requisitos de dados e a menor desagregação. Os métodos de extrapolação mais complexos são mais difíceis de aplicar e de descrever claramente. O método das componentes por coortes é também mais difícil de aplicar devido aos grandes requisitos de dados e ao conjunto complexo de inter-relacionamentos. Embora os conceitos básicos sob este método possam ser explicados facilmente, uma descrição completa de todas as fontes de dados, métodos e hipóteses requer uma longa discussão. Os modelos estruturais são os mais difíceis de aplicar e de explicar claramente em termos dos seus detalhes técnicos, especialmente quando envolvem um grande número de variáveis e simultaneamente determinadas equações. A interpretação dos resultados dos modelos estruturais pode também ser uma tarefa difícil.

5.3.5. – Utilidade como ferramenta analítica

Os métodos de extrapolação simples não são úteis para muitos propósitos analíticos. Não estão relacionados com nenhuma teoria da modificação da população ou com quaisquer variáveis que afectam a modificação e estão apenas aplicados a componentes individuais da modificação da população. Os métodos de extrapolação complexos são apenas ligeiramente úteis. O método logístico pode ser relacionado com uma teoria do crescimento na qual a população primeiro cresce devagar, depois entra num período de rápido crescimento e eventualmente decresce (Romaniuc, 1990). Os modelos de séries temporais podem fornecer intervalos de predição que

indicam o grau de incerteza em torno de projecções específicas (De Beer, 1993; Lee, 1993). Para muitos propósitos analíticos, nem os métodos de extrapolação simples, nem os complexos, são úteis.

O método das componentes por coortes, por outro lado, é muito útil. Pode determinar a proporção das modificações da população causadas por cada componente individual. Pode seguir as modificações na composição demográfica da população. Pode mostrar a sensibilidade das projecções da população a modificações específicas nas componentes individuais do crescimento. Estas análises proporcionam-nos a compreensão das dinâmicas populacionais e melhoram a nossa habilidade para planejar o futuro.

Os modelos estruturais são eventualmente mais úteis. Os modelos podem ser desenvolvidos investigando os efeitos de uma variedade de factores, sejam eles, factores económicos, sociais, culturais e outros, que afectam as modificações da fecundidade, da mortalidade, da migração e do total da população. Estes modelos podem ser construídos para cobrir quer os determinantes quer as consequências do crescimento da população e da modificação demográfica. Podem ser utilizados para criar projecções da população que são consistentes com uma variedade de projecções económicas, por exemplo. Em relação à precisão das suas projecções, os modelos estruturais são extremamente úteis para propósitos analíticos.

5.3.6. – Aceitabilidade política

É impossível generalizar sobre a aceitabilidade política dos métodos de projecção demográficos. Em alguns casos, um método pode ser inaceitável simplesmente porque não produz o tipo de projecções requeridas. Por exemplo, os métodos de extrapolação simples não são aceitáveis quando são necessários um conjunto de projecções que inter-relacionem factores económicos e

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

demográficos. Noutros casos, qualquer método pode ser potencialmente aceitável se o analista ou instituição que produz as projecções tem uma boa reputação.

Por vezes a aceitabilidade política é determinada pelos resultados do processo de projecção em vez dos métodos empregues. Nesta perspectiva, qualquer método de projecção é aceitável, desde que forneça os resultados desejados. Se não, não é aceitável em relação aos seus méritos técnicos. Consequentemente, qualquer método de projecção pode ser politicamente aceitável em certas circunstâncias e inaceitável noutras.

Uma nota final sobre a aceitabilidade política dos métodos simples deve ser mencionada. Simplicidade é muitas vezes interpretada por falta de capacidade. O uso de métodos simples podem fazer os analistas parecerem ignorantes, com falta de preparação ou incompetentes, enquanto o uso de métodos mais complexos fazem os analistas parecer conhecedores, com boa preparação e muito competentes. As percepções podem ser mais importantes que a realidade, especialmente quando as projecções têm de ser aprovadas por um grupo exterior ou quando produzem resultados controversos. Em certas circunstâncias, os modelos estruturais ou componentes por coortes multi-regionais podem ser melhor aceites que outros métodos de projecção mais simples porque são mais complexos.

5.4. – Conclusão

Avaliar projecções da população é um processo a dois passos. O primeiro passo consiste em escolher os critérios sob os quais as projecções serão avaliadas. Os critérios potenciais incluem a preparação do detalhe necessário, a validade, a plausibilidade, os custos de produção, a oportunidade, a facilidade de aplicação e de explicação, a utilidade como ferramenta analítica, a aceitabilidade política e a precisão da projecção. A escolha dos critérios dependerá dos propósitos com que as projecções serão usadas e os constrangimentos impostos ao analista que

CAPÍTULO 5. – AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE PROJEÇÃO

produz as projecções. Para qualquer propósito, alguns critérios serão importantes, alguns serão moderadamente importantes e poucos não terão qualquer importância.

O segundo passo é o uso desses critérios para conduzir a selecção dos métodos de projecção. Os métodos de extrapolação simples são caracterizados por serem oportunos, fáceis de aplicar e de explicar, com baixos custos de produção e aplicabilidade a áreas muito pequenas; todavia, não providenciam muito detalhe demográfico e têm pouca utilidade como ferramenta analítica. Os métodos de extrapolação mais complexos partilham muitos destes atributos mas tipicamente requerem mais dados e conhecimentos de modelação. Os métodos das componentes por cortes são muito mais caros e demoram mais tempo, mas são mais úteis como ferramenta analítica e fornecem um largo detalhe demográfico. Os modelos estruturais são os que utilizam dados mais intensivamente, consomem mais tempo e são mais caros, mas fornecem uma variedade de projecções inter-relacionadas e oferecem uma elevada utilidade analítica.

De novo, estamos a fazer um balanceamento. A importância de cada critério deve ser ponderada contra a importância de todos os outros e as características de cada método deve ser ponderada contra as características de todos os outros métodos. Tipicamente, o custo e a oportunidade devem ser confrontadas contra a utilidade analítica e a riqueza do detalhe geográfico e demográfico. A tarefa fundamental do analista é escolher o conjunto de características óptimas, baseado nos recursos disponíveis e nos propósitos com que as projecções serão desenvolvidas. Esta escolha conduzirá o analista através da selecção dos métodos de projecção, da recolha dos dados de entrada e de todos os outros passos do processo de projecção.

CAPÍTULO 6

METODOLOGIA E OBJECTIVOS

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

6.1. – Introdução

Neste capítulo iremos identificar a população que será objecto da análise demográfica e consequente estudo prospectivo ao longo dos próximos capítulos, bem como os objectivos que lideram este trabalho e as hipóteses de investigação que serão consideradas.

Mas, em primeiro lugar, será importante focar a nossa atenção naquilo que de inovador pretendíamos que esta investigação trouxesse. Como se pode concluir, depois da leitura do enquadramento teórico nos capítulos precedentes, o nosso enfoque principal são as projecções demográficas. Aquilo que delineamos concretizar no início deste estudo, passava por produzir projecções demográficas em parcelas mais pequenas do território. A escolha dos concelhos como unidade elementar fundamental tomou em consideração dois elementos cruciais para os objectivos a que nos propusemos: por um lado, eram unidades territoriais suficientemente pequenas e, por outro, podiam ser desagregadas em unidade territoriais ainda menores, as freguesias.

Não estava nos nossos objectivos aplicar métodos de projecção muito elaborados, até pelas dificuldades que se adivinhavam na selecção e recolha dos dados necessários, eventualmente devido à sua inexistência. O método das componentes por coortes servia bem os nossos propósitos, por todas as razões que foram previamente apontadas nos capítulos anteriores.

Todavia, até aqui, as projecções populacionais têm sempre sido produzidas sobre unidades territoriais em que as respectivas populações partilham territórios contíguos: um país, uma região, um concelho. O nosso objectivo continuava a ser estudar a evolução da população nos anos vindouros de um concelho (no nosso caso), mas em que a projecção não se aplicaria ao concelho como unidade única, mas diferentemente às freguesias que o constituem, dependentemente das respectivas características demográficas.

Desta forma, o concelho seria agrupado em conjuntos de freguesias, partilhando dinâmicas demográficas semelhantes, e a projecção seria aplicada de forma diferente às freguesias do concelho, conforme as respectivas características demográficas. Embora as projecções fossem produzidas para os conjuntos de freguesias, o nosso objecto de estudo continuava a ser o concelho.

Sabíamos que a aplicação a um único concelho traria alguns problemas relacionados com a dimensão da população, pois, como é sabido, o método das componentes por coortes, ao separar a população por idade e por sexo (pelo menos), não se coaduna muito bem com populações reduzidas. Por esta razão, a nossa população alvo passou a ser uma área territorial mais alargada abrangendo vários concelhos.

A nossa opção recaiu sobre a NUT-III Ave, não por razões puramente demográficas, embora saibamos que esta sub-região tem a particularidade de registar bons ritmos de crescimento e níveis de envelhecimento mais reduzidos, quando comparada com o resto das sub-regiões, mas também por razões de proximidade.

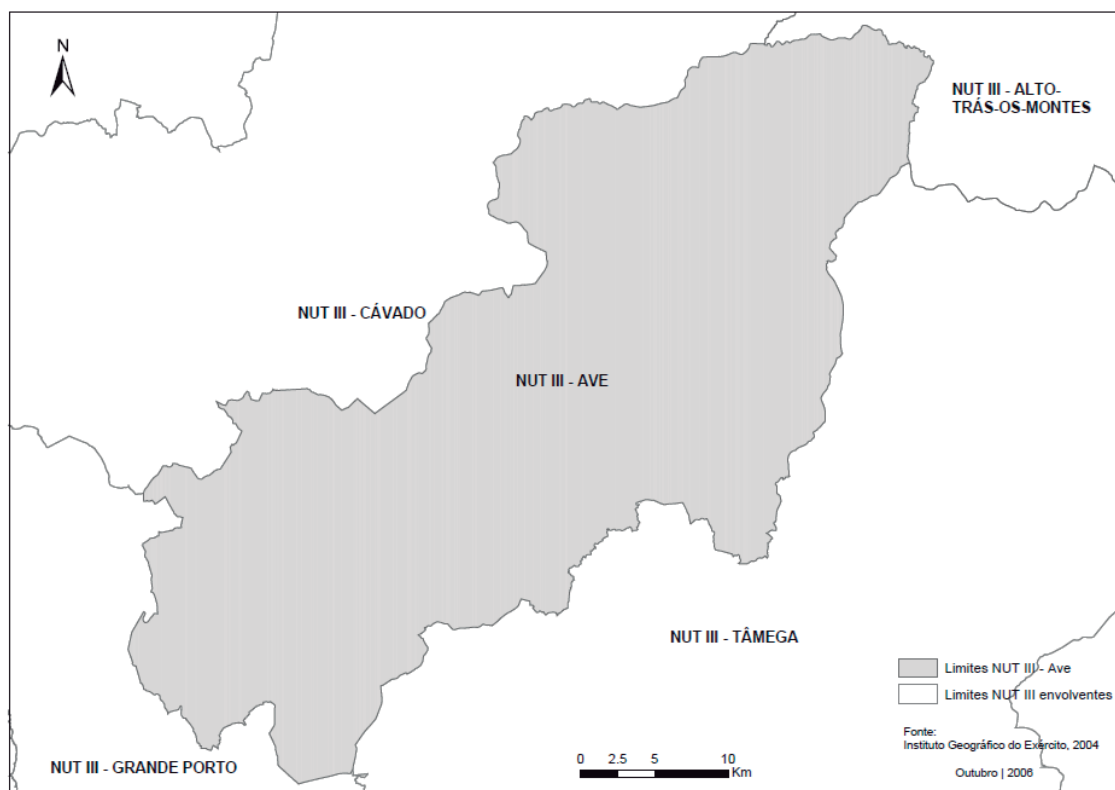
Assim, o objectivo central deste estudo passou a ser estudar a dinâmica demográfica dos concelhos da NUT-III Ave e projectar as suas populações para o médio prazo. Esta projecção seria produzida, não para os concelhos separadamente, mas para as freguesias do conjunto dos oito concelhos que partilham característica demográficas comuns.

6.2. – A população alvo

A região NUT-III Ave, uma das subdivisões da NUT-II Norte, fica situada no norte de Portugal, entre a NUT-III Cávado, a noroeste, a NUT-III Alto Trás-os-Montes, a nordeste, a NUT-III Grande Porto, a sudoeste, e a NUT-III Tâmega, a sudeste (Figura 6.1).

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

FIGURA 6.1. Mapa da NUT III Ave



A NUT-III Ave está, por sua vez, subdividida em oito concelhos, correspondendo aos concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho, a área geográfica mais a norte, aos concelhos de Vila Nova de Famalicão, Guimarães, Vizela e Fafe, a área geográfica central, e aos concelhos de Trofa e Santo Tirso, a área geográfica mais a sul. A NUT-III Ave reparte-se por duas regiões administrativas, ou seja, pelos distritos de Braga e Porto. São precisamente os concelhos situados mais a sul da NUT-III Ave, Trofa e Santo Tirso, que pertencem ao distrito do Porto, enquanto os seis restantes pertencem ao distrito de Braga (Figura 6.2).

FIGURA 6.2. Mapa dos concelhos da NUT-III Ave



Todavia, esta constituição da NUT-III Ave é muito recente, visto que os concelhos de Trofa e Vizela foram criados há sensivelmente uma década, mais exactamente no ano de 1998. Enquanto o concelho de Trofa foi constituído por freguesias que foram, todas elas, destacadas do concelho de Santo Tirso, fazendo com que a área geográfica actual dos dois concelhos seja aquela que, antes de 1998, formava o concelho de Santo Tirso, já no que concerne ao concelho de Vizela as coisas foram diferentes. O concelho de Vizela foi constituído, em 1998, por sete freguesias, destacadas maioritariamente (cinco delas) do concelho de Guimarães, sendo as restantes duas destacadas dos concelhos de Louzada e de Felgueiras, ambos pertencentes ao NUT-III Tâmega.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

6.3. – Primeiro objectivo

Estudar a dinâmica demográfica dos concelhos da NUT-III Ave ao longo do último século, comparando-a com a do conjunto dos concelhos que constituem a referida NUT III, assim como com a dinâmica do território português.

Para o estudo da dinâmica demográfica dos concelhos da NUT-III Ave ao longo do último século, torna-se necessário elaborar um conjunto de séries relativas às variáveis que possibilitam a medição desta dinâmica, tendo sido utilizados como principais fontes de dados os recenseamentos decenais num período de cem anos e as estatísticas demográficas anuais. Estas longas séries foram construídas tomando em consideração os dados disponíveis publicados pelo Instituto Nacional de Estatística.

Desta forma, para podermos analisar as séries de medidas demográficas que nos permitem retirar ilações sobre os volumes da população, os ritmos de crescimento (objecto do Capítulo 7) e as estruturas populacionais (objecto do Capítulo 8), utilizamos os dados disponibilizados pelos recenseamentos populacionais decenais. Adicionalmente, para a análise dos acontecimentos e dos fenómenos demográficos (objecto do Capítulo 9), a fonte de informação consultada, emparelhada com os recenseamentos populacionais, foi as estatísticas demográficas.

As várias fases por que passaram as estatísticas demográficas e a inexistência de alguns dados impedem-nos de apresentar séries mais completas para algumas medidas. Todavia, sempre que os valores existiam ou podiam ser calculados foram devidamente registados, mas com consulta a diferentes publicações do Instituto Nacional de Estatística que foram sendo completadas e melhoradas ao longo dos anos. Apresentamos, de imediato, todas as publicações consultadas:

- ✕ Movimento da População, até 1921;
- ✕ Estatísticas do Movimento Fisiológico da População de Portugal, entre 1922 e 1928;

- ✘ Anuário Demográfico, entre 1929 e 1966;
- ✘ Estatísticas Demográficas, a partir de 1967.

Nestas séries representaremos não apenas as medidas demográficas para os concelhos da NUT-III Ave, mas também para a NUT-III no seu conjunto e para o território nacional, o que nos permitirá avaliar algumas hipóteses que relacionam estas áreas geográficas.

Hipótese 1A. A dinâmica demográfica dos concelhos da NUT-III Ave, ao longo das últimas décadas, quer no seu conjunto, quer quando observados separadamente, têm registado valores que se afastam dos observados a nível nacional.

A região da NUT-III Ave é apresentada em muitos estudos como uma região demograficamente mais jovem e com ritmos de crescimento superiores aos registados a nível nacional. Estamos seguros que esta parte do nosso estudo irá, de facto, confirmar estes estudos e, simultaneamente, avaliar como estas diferenças se têm manifestado ao longo das últimas décadas.

Hipótese 1B. A dinâmica demográfica registada no seio dos concelhos da NUT-III Ave, ao longo das últimas décadas, não é homogénea.

Não sendo a área geográfica que forma a NUT-III Ave absolutamente homogénea, pois possui concelhos com um cariz urbano mais forte e outros em que o cariz rural é predominante, será de prever que os concelhos apresentem algumas diferenças nos ritmos de crescimento e nas estruturas populacionais, bem como para outras variáveis demográficas.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Hipótese 1C. É nos anos mais recentes que se têm registado as maiores variações na dinâmica demográfica dos concelhos da NUT-III Ave.

Sendo de prever que as medidas demográficas em análise vão variando ao longo das décadas, é sabido que as maiores modificações têm ocorrido nos anos mais recentes. Estamos certos que os dados utilizados e os resultados encontrados irão confirmar esta hipótese. E será, precisamente, a confirmação desta hipótese, que irá justificar que o nosso estudo prossiga analisando com um nível de detalhe superior as modificações ocorridas apenas nos anos mais recentes e para um diferente nível de desagregação dos concelhos da NUT-III Ave, isto é, por freguesias.

6.4. – Segundo objectivo

Estudar a heterogeneidade e a homogeneidade demográfica entre as freguesias dos concelhos da NUT-III Ave ao longo da última década, procurando produzir agrupamentos de freguesias que partilhem características demográficas comuns.

Concretizado o primeiro objectivo delineado para o nosso estudo e prevendo-se a confirmação de que as modificações demográficas têm ocorrido com maior intensidade nos anos mais recentes, nomeadamente, no último período inter-censitário, ou seja, entre 1991 e 2001, faz com que este período mereça ser objecto de maior detalhe. O detalhe que iremos introduzir será considerado quer a nível temporal quer a nível geográfico.

Como se trata de um período de apenas dez anos, o detalhe temporal máximo que podemos considerar é anual. Já no que concerne ao detalhe geográfico, a freguesia é a unidade estatística em que é possível desagregar os concelhos. Assim, embora a nossa atenção primordial continue

a centrar-se nos concelhos, a análise estatística que iremos desenvolver recairá sobre as freguesias da NUTS-III Ave.

Esta desagregação em freguesias é importante e vem no seguimento da hipótese anterior em que prevíamos como heterogénea a dinâmica demográfica nos concelhos da NUTS-III Ave. Tendo-se observado esta heterogeneidade demográfica entre concelhos, torna muito provável que a mesma também ocorra entre freguesias do mesmo concelho.

Como fonte de informação para a concretização deste objectivo continuaremos a utilizar os recenseamentos da população, para os anos de 1991 e de 2001, e as estatísticas demográficas. Todavia, deixa de ser possível utilizar as publicações do Instituto Nacional de Estatística, visto que as mesmas não nos proporcionam as medidas pretendidas com os níveis de detalhe requeridos.

Embora os dados necessários para concretizar este objectivo não estejam publicados, nem disponíveis electronicamente no sítio do INE, acabaram por ser obtidos directamente no Instituto Nacional de Estatística. Por esta razão, e obedecendo aos requisitos impostos pelo Instituto Nacional de Estatística, alguns dos dados utilizados para algumas medidas apresentadas no Capítulo 10 foram cedidos, mediante pagamento, pelo INE. Adiante-se, já agora, que o formato em que os mesmos foram cedidos não possibilita, em alguns casos, análises imediatas, obrigando o utilizador a manusear (com muito afinco, diga-se) os mesmos (os dados recebidos e os dados já organizados, de acordo com as necessidades objectivas do nosso estudo são disponibilizados em anexo, mas apenas em suporte electrónico).

Para a boa prossecução do objectivo delineado foi necessário ultrapassar alguns constrangimentos nos dados censitários relativos a 1991 resultantes do facto de os concelhos de Trofa e Vizela não existirem nessa data. Para se poder produzir os dados das freguesias que formavam estes dois concelhos em 2001 foi necessário “criá-las” para o ano de 1991, o que

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

envolveu recalcular todos os dados referentes a estes novos concelhos e aos concelhos afectados com a respectiva criação: concelhos de Guimarães e de Santo Tirso. Operações semelhantes foram produzidas nos dados provenientes das estatísticas demográficas relativas ao período entre 1991 e 1998.

Hipótese 2A. A dinâmica demográfica registada nas freguesias dos concelhos da NUT-III Ave, ao longo da última década, não é homogénea.

Tendo-se previsto numa hipótese anterior heterogeneidade demográfica entre os concelhos da NUT-III Ave, é de prever que, no seio dos concelhos, também exista heterogeneidade demográfica entre as freguesias, fazendo com que freguesias do mesmo concelho tenham dinâmicas demográficas muito diferentes.

Para testarmos esta hipótese recorreremos à utilização de análises de variância univariadas para concluir e fundamentar estatisticamente esta heterogeneidade entre freguesias do mesmo concelho. A confirmação desta hipótese conduzir-nos-á, utilizando como unidade de observação a freguesia, ao passo seguinte do nosso estudo que consistirá na produção de grupos de freguesias que partilhem características demográficas.

Hipótese 2B. As características demográficas das freguesias dos concelhos da NUT-III Ave divergem dependendo de pertencerem a concelhos localizados em áreas mais rurais ou em áreas mais urbanas:

- a)** nos concelhos localizados em áreas mais rurais, as populações tendem a deslocar-se para a sede do concelho, abandonando as freguesias mais afastadas;
- b)** nos concelhos localizados em áreas mais urbanas, as populações tendem a afastar-se da sede do concelho, deslocando-se para as freguesias periféricas à sede do concelho.

Recorrendo à utilização de vários métodos estatísticos de análise de dados, iremos procurar agrupar as freguesias que, embora não sejam geograficamente contíguas, partilham características demográficas comuns. Produzir-se-ão, então, grupos de freguesias de modo que sejam o mais homogéneos possível no seu seio e o mais heterogéneos possível entre eles, para o que se utilizarão métodos estatísticos como: análise de *clusters* (aglomerados), análise discriminante e análise de variância.

Espera-se que estas freguesias se aglomerem de tal modo que as características que elas venham a partilhar comprovem as duas formulações (alíneas) da hipótese indicada.

6.5. – Terceiro objectivo

Produzir projecções para a população dos concelhos da NUT-III Ave a partir dos agrupamentos de freguesias que partilham características demográficas comuns.

Com este terceiro e último objectivo que nos propomos alcançar aparece o aspecto mais inovador deste estudo. É nosso intuito produzir projecções para as populações dos concelhos da NUT-III Ave, mas sem que os procedimentos de projecção, nomeadamente os cenários de projecção, se apliquem directamente sobre as populações dos concelhos.

A produção de projecções de populações faz-se, habitualmente, para populações que ocupam áreas geograficamente contíguas e que correspondem a alguma unidade administrativa conhecida: país, região, concelho, por exemplo. No nosso caso, iremos produzir projecções para populações que, embora não estejam geograficamente contíguas, partilham características demográficas comuns.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Adiante-se que iremos utilizar o método das componentes por coortes, por ser aquele que requer menor quantidade de dados e nos possibilita projectar a população por idade e por sexo. A projecção recairá sobre os grupos de freguesias, considerando, na construção dos diferentes cenários, às características demográficas que elas partilham no que concerne à fecundidade, à mortalidade e à migração. Como resultado, obteremos as projecções, para os vários cenários, das populações dos grupos de freguesias previamente formados.

Conhecendo as freguesias que formam os grupos e os concelhos a que essas freguesias pertencem, sabemos de que modo, em termos populacionais, cada concelho está representado nos diferentes grupos de freguesias. Será exactamente a partir desta matriz, representando a participação dos concelhos nos grupos, que iremos, após as projecções, fazer reverter os valores projectados para os concelhos da NUT-III Ave e, desta forma, analisar os resultados das projecções nos concelhos.

Hipótese 3. Os concelhos da NUT-III Ave continuarão a evoluir no sentido da diminuição da população e do duplo envelhecimento.

Embora nas projecções populacionais sejam considerados vários cenários, uns mais optimistas que outros, é de prever que no médio prazo para o qual as projecções são produzidas, isto é, nos próximos 25 anos, a tendência continue a ser no sentido da diminuição da população e do duplo envelhecimento da população, quer pela diminuição da população com idade mais jovem, quer pelo aumento da população com idade mais avançada.

CAPÍTULO 7

OS VOLUMES DA POPULAÇÃO E OS RITMOS DE CRESCIMENTO (CONCELHOS DO AVE, 1900-2001)

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

7.1. – Volume populacional

No decurso do século XX, podemos considerar que a população portuguesa praticamente duplicou, passando de 5 423 132 pessoas em 1900 para 10 356 117 pessoas em 2001. Esta evolução positiva registou-se, embora de forma diferenciada, em quase todos os períodos censitários, com excepção do período correspondente aos anos de 1960-1970, em que se observou uma quebra. A esta quebra, não é alheio o elevado fluxo migratório que se fez sentir nos anos 1960, no sentido de outros países europeus, quer por razões associadas à procura de uma melhoria das condições socioeconómicas, quer no afastamento do país para o não cumprimento do serviço militar obrigatório.

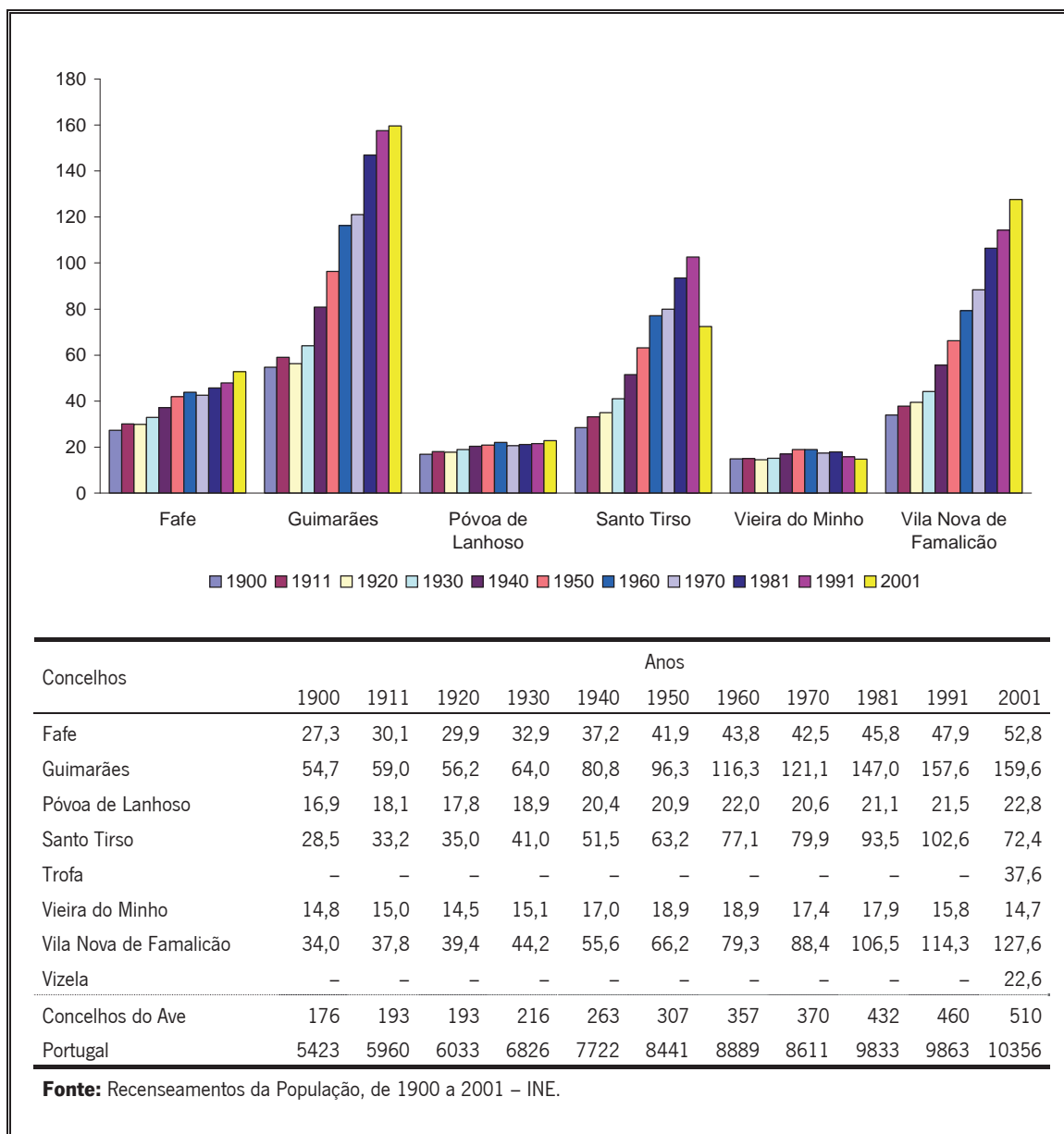
No conjunto dos municípios do Ave, a situação que se regista na evolução do volume populacional, oferecem-nos algumas características distintas das observadas para o todo nacional. Assim, em todos os períodos censitários do século XX, o volume populacional registou uma permanente evolução positiva. Mesmo constituindo um pólo importante na alimentação do contingente migratório, verificamos que manteve, nos anos 1960, um crescimento populacional. Apenas no período correspondente aos anos 1911-1920, registamos valores semelhantes do volume populacional, o que nos permite notar a importância que o conflito militar de 1914-1918 teve para a população do Ave.

O volume populacional do Ave, no período que decorreu entre 1900 e 2001, esteve muito próximo de triplicar, passando de 176 179 pessoas para um valor superior a meio milhão, mais exactamente, 509 968 pessoas.

Analisando, separadamente, a evolução do volume populacional para cada município do Ave, verificamos que, grosso modo, os valores observados apresentam diversas similitudes. Os concelhos de Fafe e de Póvoa de Lanhoso, por um lado, e os concelhos de Santo Tirso e de Vila Nova de Famalicão, por outro, são os que apresentam comportamentos mais semelhantes.

CAPÍTULO 7. – OS VOLUMES DA POPULAÇÃO E OS RITMOS DE CRESCIMENTO

FIGURA 7.1. Volume populacional (em milhares): concelhos do Ave, 1900-2001



Os concelhos de Fafe e de Póvoa de Lanhoso, ao registarem quebras nos volumes populacionais nos anos 1910 e 1960, contribuíram para a paragem da evolução positiva do volume populacional e para o abrandamento do crescimento da população do Ave, respectivamente. Ainda assim, a diferença mais notória entre estes dois concelhos regista-se no que concerne à

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

diferença de volumes populacionais entre o início e o fim do período: enquanto que o concelho de Fafe quase duplica o seu volume populacional, passando de 27 271 para 52 757 pessoas, o concelho de Póvoa de Lanhoso apresenta uma variação na ordem dos trinta por cento, passando de 16 928 para 22 772 pessoas.

Por sua vez, os concelhos de Santo Tirso e de Vila Nova de Famalicão, foram aqueles que, ao longo do século XX, apresentaram volumes populacionais sucessivamente crescentes, não mostrando terem sido afectados por qualquer desvio de contingentes. Embora na Figura 7.1 se registre um abaixamento no volume populacional no concelho de Santo Tirso, devemos lembrar que as freguesias que constituíam, ao longo do século XX, o concelho de Santo Tirso são aqueles que no dealbar do século XXI passaram a formar este concelho e o da Trofa. Assim, para efeitos comparativos podemos considerar conjuntamente ambos os volumes populacionais (o que seria verdade, caso não se tivesse criado o novo concelho de Trofa). Assim sendo, verificamos que estes dois concelhos foram aqueles que apresentaram um maior diferencial nos respectivos volumes populacionais, tendo ficado muito próximos de os quadruplicarem: o concelho de Vila Nova de Famalicão passou de 33 970 para 127 567 pessoas e o concelho de Santo Tirso, caso não tivesse ocorrido o respectivo desmembramento, teria passado de 28 500 para 109 977 pessoas. Como houve desmembramento, o concelho de Santo Tirso passou a registar apenas 72 396 pessoas, correspondendo ainda assim a duas vezes e meia a população que registava no início do século, enquanto o concelho de Trofa registava no seu primeiro momento censitário um volume populacional de 37 581 pessoas.

O volume populacional do concelho de Guimarães, o concelho mais populoso do conjunto dos concelhos do Ave, também cresceu significativamente, tendo triplicado no período em causa, passando de 54 723 para 159 676 pessoas. Devemos registar que, tal como o sucedido para o concelho de Santo Tirso, o concelho de Guimarães perdeu algumas freguesias para o novo concelho de Vizela. Ainda assim, continuamos a registar uma variação positiva do volume populacional, sendo que o concelho de Guimarães continua a ser o único que, desde os anos de

CAPÍTULO 7. – OS VOLUMES DA POPULAÇÃO E OS RITMOS DE CRESCIMENTO

1980, regista um volume populacional superior a 150 mil pessoas. Tal como foi registado para os concelhos de Fafe e de Póvoa de Lanhoso, também o de Guimarães, ao registar uma quebra no volume populacional nos anos 1910, contribuiu para a paragem da evolução positiva do volume populacional dos concelhos do Ave. Pela ligação que o novo concelho de Vizela tem com o concelho de Guimarães, aproveitamos para referir neste passo que o respectivo volume populacional, no dealbar do século XXI, é de 22 595 pessoas.

O concelho de Vieira do Minho, é o único concelho que não segue a linha traçada pelo conjunto dos concelhos do Ave. Começando por registar um volume populacional de apenas 14 787 pessoas em 1900, não resiste às perdas dos anos 1910, registando em 1920 um valor ainda inferior, 14 488 pessoas. Embora nos anos seguintes, se registem ligeiras subidas, primeiro, e alguma estabilização, depois, a curva descendente torna-se evidente a partir dos anos 1960 até à actualidade. De tal modo, que o volume populacional que se registava à entrada do século XXI é semelhante, muito ligeiramente inferior, ao que se registava à saída do século XIX, ou seja, de 14 724 pessoas.

Em síntese:

- (i) a variação do volume populacional dos concelhos do Ave foi superior à registada para o todo nacional, tendo este conjunto de concelhos ultrapassado nos anos 1990 o meio milhão de habitantes;
- (ii) foram três os concelhos que mais directamente contribuíram para esta variação, ao quadruplicarem ou triplicarem os respectivos volumes populacionais: Santo Tirso, Vila Nova de Famalicão e Guimarães;
- (iii) o concelho de Guimarães é aquele que regista um volume populacional mais elevado, tendo ultrapassado os 150 mil habitantes na década de 1980;
- (iv) o concelho de Vieira do Minho é o único em que é notória uma quebra do volume populacional nas últimas décadas.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

7.2. – Crescimento anual médio

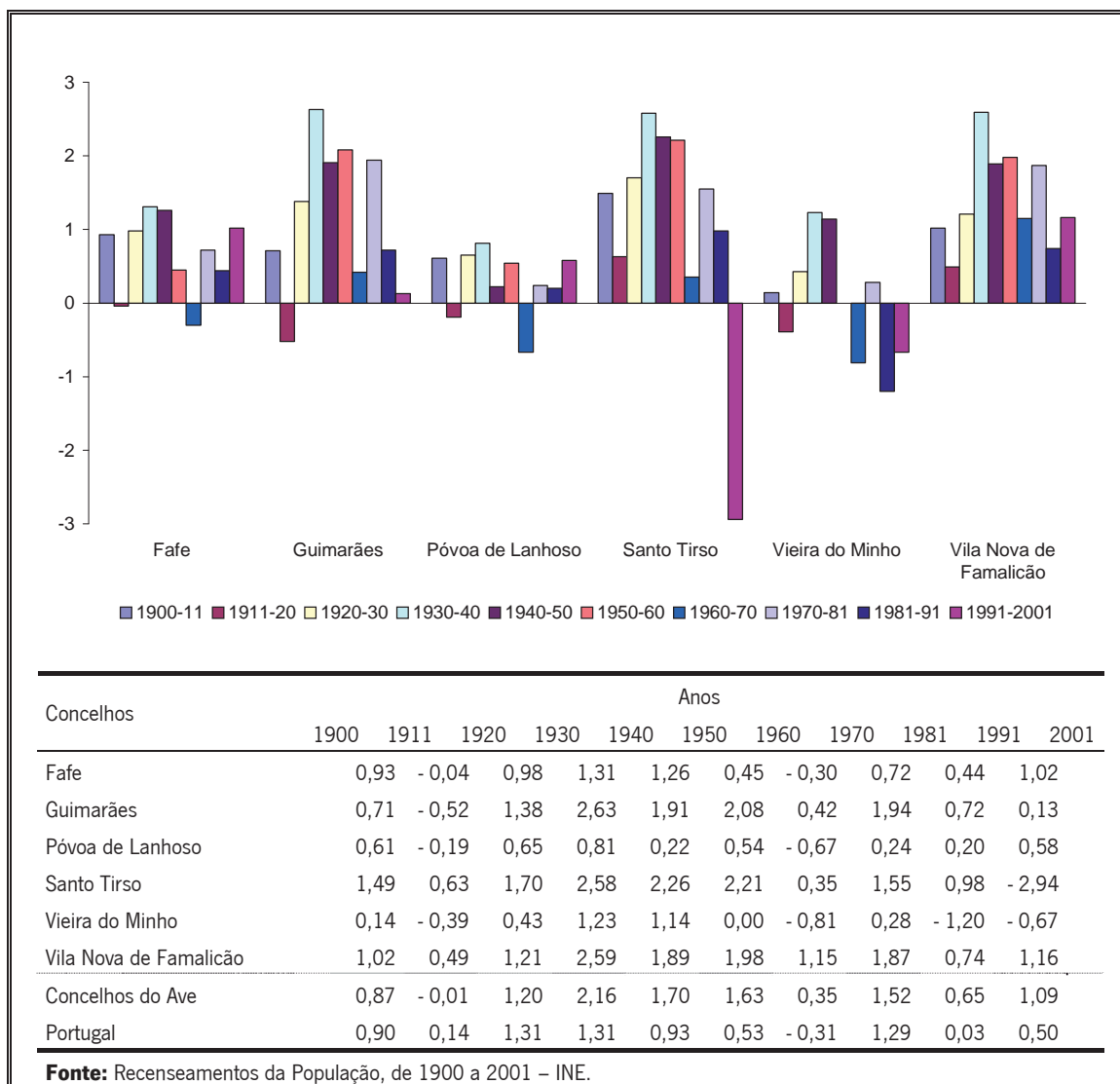
Após termos estudado a evolução da população através dos volumes populacionais registados em cada momento censitário que abrange o século XX, vamos agora analisar os respectivos ritmos de crescimento recorrendo à taxa de crescimento anual médio.

O crescimento anual médio da população portuguesa apresenta-se bastante inconstante entre momentos censitários. O crescimento da população portuguesa diminui logo na segunda década do século XX, correspondendo ao período em que deflagrou a I Grande Guerra, para voltar a subir na terceira década e estabilizar na quarta década. Os anos de 1920 e de 1930 são aqueles em que a população portuguesa registou um ritmo de crescimento populacional mais acentuado, 1,16%. Apenas nos anos 1970, com o retorno de muitos portugueses das ex-colónias, se registou um ritmo de crescimento próximo daquele, mais exactamente, 1,13%. Entrando nos anos da II Grande Guerra, a população portuguesa passa a crescer, sucessivamente, de forma mais lenta, registando-se pela primeira e única vez, e coincidindo com o elevado fluxo migratório no sentido da saída de Portugal, um crescimento negativo nos anos 1960. Na penúltima década do século XX, registava-se um crescimento anual médio muito próximo de zero (0,03%), tendo esta tendência sido invertida, nos anos 1990, de algum modo, graças a um novo fluxo de migração, agora no sentido da entrada em Portugal.

Nos concelhos do Ave, o perfil do ritmo de crescimento da sua população apresenta-se algo diferente. Comparando os ritmos de crescimento do Ave e de Portugal, observamos dois períodos claramente distintos, situando-se o ponto de corte algures na proximidade do ano de 1930. No primeiro período, os concelhos do Ave, no seu conjunto, seguindo um perfil semelhante, registavam ritmos de crescimento ligeiramente inferiores aos registados em Portugal. A partir dos anos 1930, e prolongando-se até final do século, os ritmos de crescimento dos concelhos do Ave apresentam-se sempre bastante superiores.

CAPÍTULO 7. – OS VOLUMES DA POPULAÇÃO E OS RITMOS DE CRESCIMENTO

FIGURA 7.2. Crescimento anual médio (em %): concelhos do Ave, 1900-2001



É exactamente no período decorrido entre 1930 e 1940 que os concelhos do Ave registam os mais elevados ritmos de crescimento, quer conjuntamente, 1,77%, quer separadamente, em que encontramos três concelhos excedendo os dois pontos percentuais – Guimarães, Vila Nova de Famalicão e Santo Tirso –, registando os três restantes valores na ordem de um ponto percentual.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

O período entre 1911 e 1920, foi aquele em os concelhos do Ave registaram o ritmo de crescimento mais baixo, tendo os concelhos de Guimarães, Vieira do Minho, Póvoa de Lanhoso e Fafe registado crescimentos negativos. O período seguinte em que três destes concelhos, com excepção de Guimarães, voltaram a registar crescimentos negativos, foi o correspondente ao período entre 1960 e 1970, coincidindo com o apogeu do fluxo migratório de saída. A partir dos anos 1980, a perda de população no concelho de Vieira do Minho, devido à sua interioridade no seio dos concelhos do Ave, torna-se bem evidente, ao não conseguir registar valores de crescimento positivos.

No último período inter-censitário, 1991-2001, registamos uma perda superior a quatro pontos percentuais nos efectivos de Santo Tirso, resultante fundamentalmente do desmembramento entretanto ocorrido. No que concerne ao concelho de Guimarães, que neste último período também perdeu algumas freguesias, verificamos, ainda assim, que manteve um ligeiro crescimento positivo.

Em síntese:

- (i) a partir dos anos 1930 os concelhos do Ave passam a registar ritmos de crescimento mais importantes que os registados para o todo nacional;
- (ii) é neste período, que alguns dos concelhos chegam a registar crescimentos superiores a dois pontos percentuais: Guimarães, Vila Nova de Famalicão e Santo Tirso;
- (iii) o concelho de Vieira do Minho é aquele que chega ao final do século com ritmos de crescimento negativos, decorrentes da migração interna para concelhos vizinhos.

7.3. – Importância relativa

Conhecer a importância que os efectivos dos concelhos do Ave têm no conjunto nacional, bem como a importância de cada concelho no conjunto dos concelhos do Ave, e indirectamente no todo nacional, é o objectivo que em seguida nos propomos avaliar.

Registamos que, desde o início do século até aos Censos de 1930, a população dos concelhos do Ave representa, permanentemente, 3,2% da população nacional. É a partir dos anos 1930, coincidindo com o momento em que passa também a registar ritmos de crescimento mais elevados, que a importância da população no todo nacional vai progressivamente aumentando, passando dos 3,2% registados em 1930 até aos 4,9% registados em 2001. Ou seja, verificamos que, em três quartos de século, a população do Ave aumenta em 50% a sua importância relativa à população nacional, ficando muito próxima dos 5%.

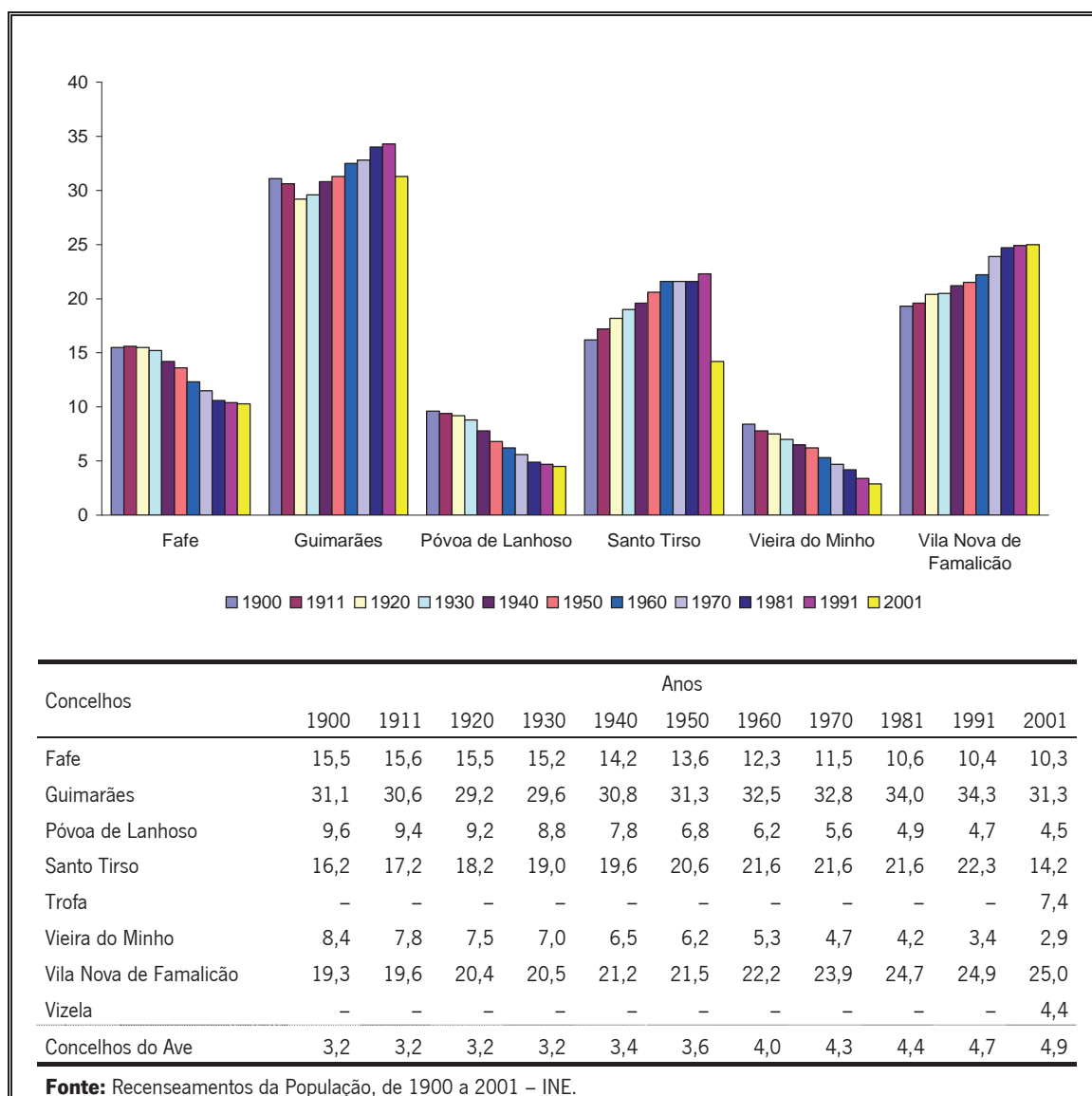
O concelho de Guimarães é aquele que, desde o início do século, vem mantendo a liderança com importâncias relativas entre os 29% nos anos 1920 e os 34% nos anos 1981 e nos anos 1991. Ou seja, ao concelho de Guimarães tem correspondido, ao longo do século XX, cerca de um terço da população do conjunto de concelhos do Ave.

Os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso são aqueles que, ao longo dos últimos cem anos, mais população têm adquirido e, conseqüentemente, mais têm reforçado a sua importância no que concerne ao número de efectivos.

O concelho de Vila Nova de Famalicão é o único que regista um permanente crescimento ao longo das décadas. Enquanto nas primeiras décadas, uma em cada cinco (20%) das pessoas do Ave residem no concelho de Famalicão, esta proporção sobe, nas últimas décadas, para uma cada quatro (25%). Tornando-se, indubitavelmente, o segundo concelho mais importante, em termos do número de efectivos, beneficiando do desmembramento do concelho de Santo Tirso.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

FIGURA 7.3. Importância relativa da população (em %): concelhos do Ave, 1900-2001



O concelho de Santo Tirso, por seu lado, também regista um acentuado crescimento até à constituição do novo concelho da Trofa, crescendo a sua importância de 16% em 1900 para 22% em 1991. Todavia, nas décadas mais recentes, verificamos que a sua importância relativa praticamente estabilizou em torno dos 22%. Naturalmente, com o desmembramento, a

CAPÍTULO 7. – OS VOLUMES DA POPULAÇÃO E OS RITMOS DE CRESCIMENTO

importância relativa deste concelho passou para apenas 14%, mantendo-se ainda assim como o terceiro concelho com maior número de efectivos.

O aumento da importância de alguns dos concelhos do Ave, tem como consequência natural a perda de importância de outros. Foi exactamente o que sucedeu aos concelhos de Fafe, de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho. Enquanto o concelho de Fafe passou de perto de 16% da população do Ave, no início do século XX, para 10% no limiar do novo século, os concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho tiveram quebras muito mais significativas, baixaram para menos de metade e para quase um terço, respectivamente.

Estes dois últimos concelhos, juntamente com os novos concelhos do Ave, são os que registam menor importância relativa no início do novo século. Todavia, ressalvem-se as devidas diferenças. Enquanto os concelhos da Trofa e de Vizela são constituídos por freguesias provenientes de concelhos com uma clara dinâmica demográfica, os concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho, a não existir algo que os dinamize demograficamente, têm tendência para diminuir ainda mais a sua importância relativa.

Em síntese:

- (i) a importância relativa da população do Ave cresce, ao longo do século XX, de praticamente 3% para 5%;
- (ii) os concelhos de Guimarães, de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso destacam-se pela crescente importância relativa adquirida ao longo do século XX (salvaguardando as quebras registadas em 2001 nos concelhos de Guimarães e de Santo Tirso, resultantes do seu desmembramento para a constituição de dois novos concelhos);
- (iii) contrariamente, os concelhos de Fafe, de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho, destacam-se pela perda de importância relativa ao longo do século XX, com muito maior evidência para o concelho de Vieira do Minho.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

7.4. – Densidade populacional

Tendo os concelhos do Ave diferentes dimensões espaciais, torna-se importante aferir sobre a importância da população, normalizada pela área que o território em causa ocupa, no espaço nacional e no espaço do Ave.

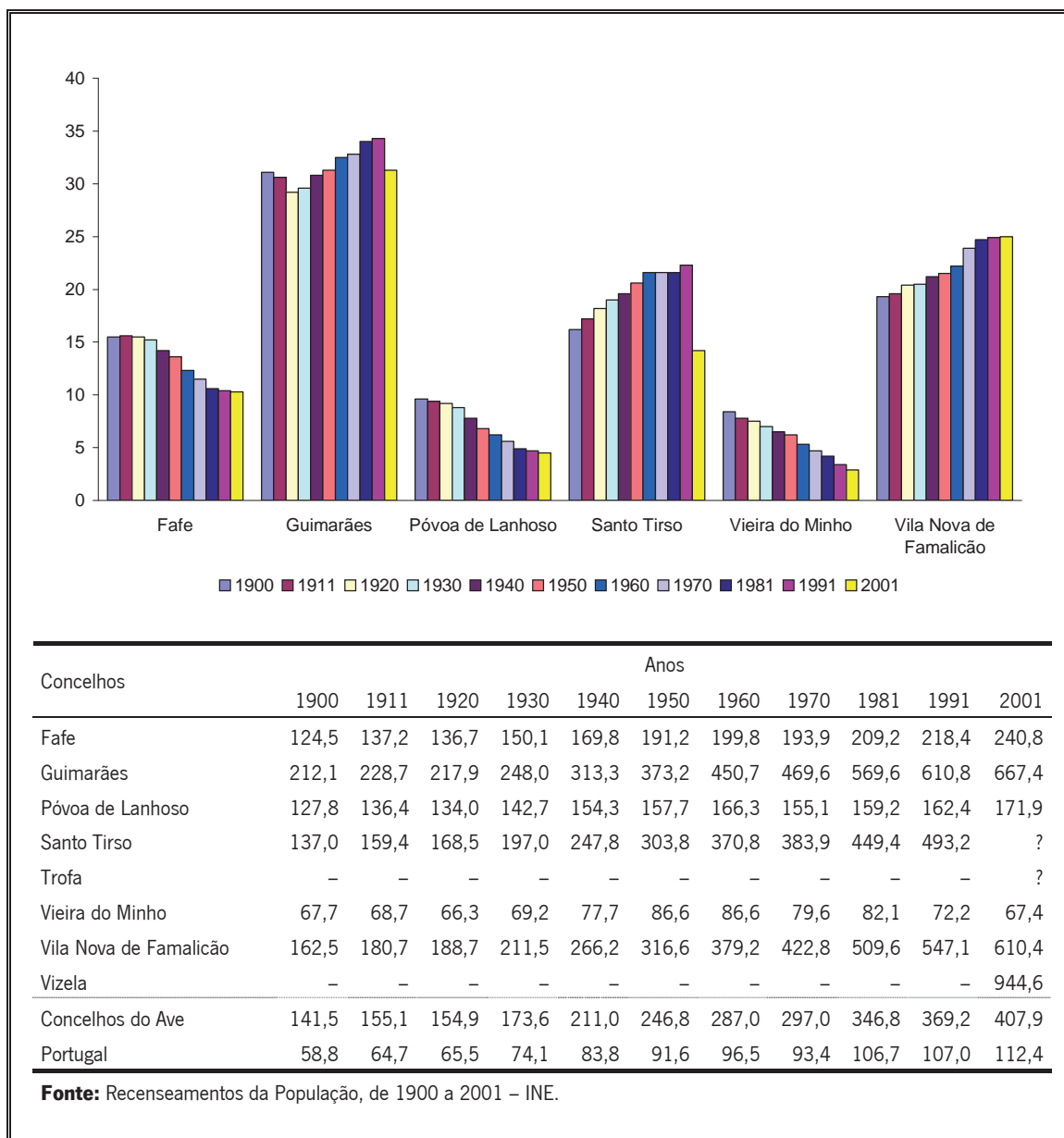
No que concerne à densidade da população portuguesa, verificamos que no espaço temporal de um século ela praticamente duplicou, passando de perto de 60 pessoas por quilómetro quadrado para um pouco mais de 110 pessoas por quilómetro quadrado. Por seu lado, a densidade da população residente nos concelhos do Ave, sendo mais do dobro da densidade populacional no território nacional, no início do século, ficou muito perto de a quadruplicar na viragem do século: de 140 pessoas por quilómetro quadrado cresceu para 410 pessoas por quilómetro quadrado, tendo quase triplicado.

Exceptuando o concelho de Vieira do Minho, todos os restantes concelhos apresentam uma densidade populacional muito superior à registada no território nacional. No caso particular do concelho de Vieira do Minho, verificamos que, nas primeiras três décadas, registava densidades populacionais ligeiramente superiores às registadas em Portugal, embora, a partir dos anos 1930, passasse a registar densidades inferiores e progressivamente mais baixas.

Os territórios mais densamente ocupados sempre foram, ao longo do século XX, os referentes aos concelhos de Guimarães e de Vila Nova de Famalicão. No início do século, todos os concelhos, com excepção do concelho de Vieira do Minho, registavam densidades populacionais relativamente próximas; no extremo inferior, tínhamos os concelhos de Fafe e de Póvoa de Lanhoso, a não ultrapassar as 130 pessoas por quilómetro quadrado e, no extremo oposto, com o valor mais elevado, o concelho de Guimarães ultrapassando as 210 pessoas por quilómetro quadrado.

CAPÍTULO 7. – OS VOLUMES DA POPULAÇÃO E OS RITMOS DE CRESCIMENTO

FIGURA 7.4. Densidade populacional (pessoas por km²): concelhos do Ave, 1900-2001



Ao longo das décadas as densidades populacionais destes concelhos, devido ao crescimento da população previamente analisado, foram gradualmente aumentando. Enquanto algumas aumentaram sucessivamente, outras houve que sofreram algum percalço. Os concelhos de Guimarães, de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso são aqueles que, após os censos de

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

1991, registam densidades mais elevadas: o concelho de Guimarães, com 611 pessoas por quilómetro quadrado, praticamente triplicou; os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso, com 547 pessoas por quilómetro quadrado e 493 pessoas por quilómetro quadrado, respectivamente, mais do que triplicaram. Por seu lado, os concelhos de Fafe e de Póvoa de Lanhoso, com 218 pessoas por quilómetro quadrado e 162 pessoas por quilómetro quadrado, respectivamente, também aumentarem, embora em menor grau, as respectivas densidades populacionais. Registemos, ainda, e para concluir, que os três concelhos do Ave mais densamente ocupados, ultrapassam entre cinco (Santo Tirso) a seis vezes (Guimarães) a densidade populacional registada no território nacional.

Em síntese:

- (i) no período de um século, a densidade populacional dos concelhos do Ave cresceu de, aproximadamente, duas vezes para perto de quatro vezes a densidade populacional que se registava a nível nacional;
- (ii) exceptuando o concelho de Vieira do Minho, todos os restantes apresentam densidades populacionais superiores à registada no país;
- (iii) os concelhos mais densamente ocupados são os concelhos de Guimarães, de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso (embora este último tenha sofrido uma quebra na viragem do século devido ao seu desmembramento).

7.5. – Conclusão

Os resultados obtidos neste capítulo, nomeadamente no que concerne ao crescimento anual médio, vão de encontro à Hipótese 1A, visto que se observam diferenças entre os ritmos de crescimento anual dos concelhos da NUT-III Ave e de Portugal e os concelhos, e à Hipótese 1B, visto que os concelho não têm ritmos de crescimento anual semelhantes. Seleccionando alguns

CAPÍTULO 7. – OS VOLUMES DA POPULAÇÃO E OS RITMOS DE CRESCIMENTO

dos resultados encontrados, visto que todos eles podem ser observados nos subcapítulos anteriores, podemos apontar que:

- ✘ no período entre 1930 e 1960, os ritmos de crescimento dos concelhos do Ave são muito superiores aos registados em Portugal, chegando a ser o triplo no período entre 1950 e 1960;
- ✘ a mesma situação voltar a ocorrer no período entre 1970 e 2001;
- ✘ entre os concelhos, o concelho de Vieira do Minho destaca-se pela negativa nas décadas mais recentes ritmos de crescimento negativos, mas chegando a ser superado (com valor mais negativo) pelo concelho de Santo Tirso na última década, depois de em várias décadas anteriores ter registado os ritmos de crescimento positivos mais altos.

Estes resultados contribuem para a confirmação das Hipóteses 1A e 1B, mas esta confirmação podem sair reforçado após a análise das medidas analisadas no capítulo seguinte.

CAPÍTULO 8

AS ESTRUTURAS POPULACIONAIS (CONCELHOS DO AVE, 1900-2001)

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

8.1. – Grupos funcionais

Uma das possibilidades para desenvolvermos uma análise da estrutura por idades, reside na construção de grandes grupos etários, que nos irão possibilitar a distribuição da população em grupos de pessoas com determinada coesão no que concerne à idade. Habitualmente, são construídos três grandes grupos etários denominados grupos funcionais.

Um primeiro grupo funcional resulta da junção das pessoas com idades mais jovens, por vezes, agrupando os jovens cuja idade poderá ir até aos 14 anos completos ou, noutros casos, agrupando os jovens cuja idade poderá ir até aos 19 anos completos. Um outro grupo funcional resulta da junção das pessoas com idades mais elevadas, por vezes, agrupando as pessoas com idades iguais ou superiores a 60 anos completos ou, noutros casos, agrupando as pessoas com idades iguais ou superiores a 65 anos completos. Finalmente, um terceiro grupo resulta das pessoas com idades compreendidas entre o limite superior e o limite inferior dos grupos anteriormente identificados, ou seja, com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos completos ou com idades compreendidas entre os 20 e os 59 anos completos.

Para a análise que iremos desenvolver, consideraremos os três grupos seguintes: o grupo funcional dos jovens, constituído pelos jovens com idades até aos 14 anos completos; o grupo funcional dos adultos, constituído pelas pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos completos; e, o grupo funcional dos idosos, constituído pelas pessoas com idades iguais ou superiores a 65 anos completos. Para a construção dos quadros seguintes foram calculadas as proporções da população que se enquadram em cada grupo funcional.

O grupo funcional dos jovens, representado na Figura 8.1, permite medir a importância dos jovens na população e indica-nos o número de jovens com idades até aos 14 anos completos, para cada 100 pessoas existentes no efectivo populacional em causa. Esta medida pode ainda ser utilizada como indicador do envelhecimento demográfico na base da pirâmide de idades.

Contrastando com esta, temos uma outra medida que pode ser utilizada como indicador do envelhecimento demográfico no topo da pirâmide de idades, trata-se do grupo funcional dos idosos. Este grupo funcional, representado na Figura 8.2, permite medir a importância dos idosos na população e indica-nos o número de pessoas com idades superiores a 64 anos completos, para cada 100 pessoas existentes no efectivo populacional em causa.

Por último, o grupo funcional dos adultos, representado na Figura 8.3, corresponde à proporção das pessoas potencialmente activas e indica-nos o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos completos, para cada 100 pessoas existentes no efectivo populacional em causa. Esta medida pode ainda ser utilizada como indicador do potencial demográfico dos activos.

8.1.1. – Grupo funcional dos jovens

A proporção da população mais jovem, com idades que não ultrapassam os 14 anos completos, tem vindo progressivamente a descer. Os mais jovens, constituíam na primeira década do século XX cerca de 34% da população residente, ou seja, um em cada três portugueses tinha menos de 15 anos. Entre 1920 e 1940 esta proporção situa-se já em torno dos 32%, descendo depois abaixo dos 29% nos anos 1970. Se bem que, neste período, a proporção venha abaxando, a quebra registada não é muito acentuada. Contudo, é a partir dos anos 1980 que a descida desta proporção assume um maior significado, passando de 25% em 1981, um jovem em cada quatro portugueses, para 20% em 1991, um jovem em cada cinco portugueses, chegando aos 16% em 2001, isto é, a população portuguesa não chega a ter um jovem em cada seis portugueses. No espaço temporal de um século, a população jovem portuguesa é reduzida a menos de metade. Os concelhos do Ave, conjuntamente, mantiveram-se sempre com proporções de jovens muito mais elevadas que as registadas no todo nacional. Embora as diferenças comecem por ser pouco significativas nas primeiras décadas do século XX, entre 1% e 3%, chegamos a registar

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

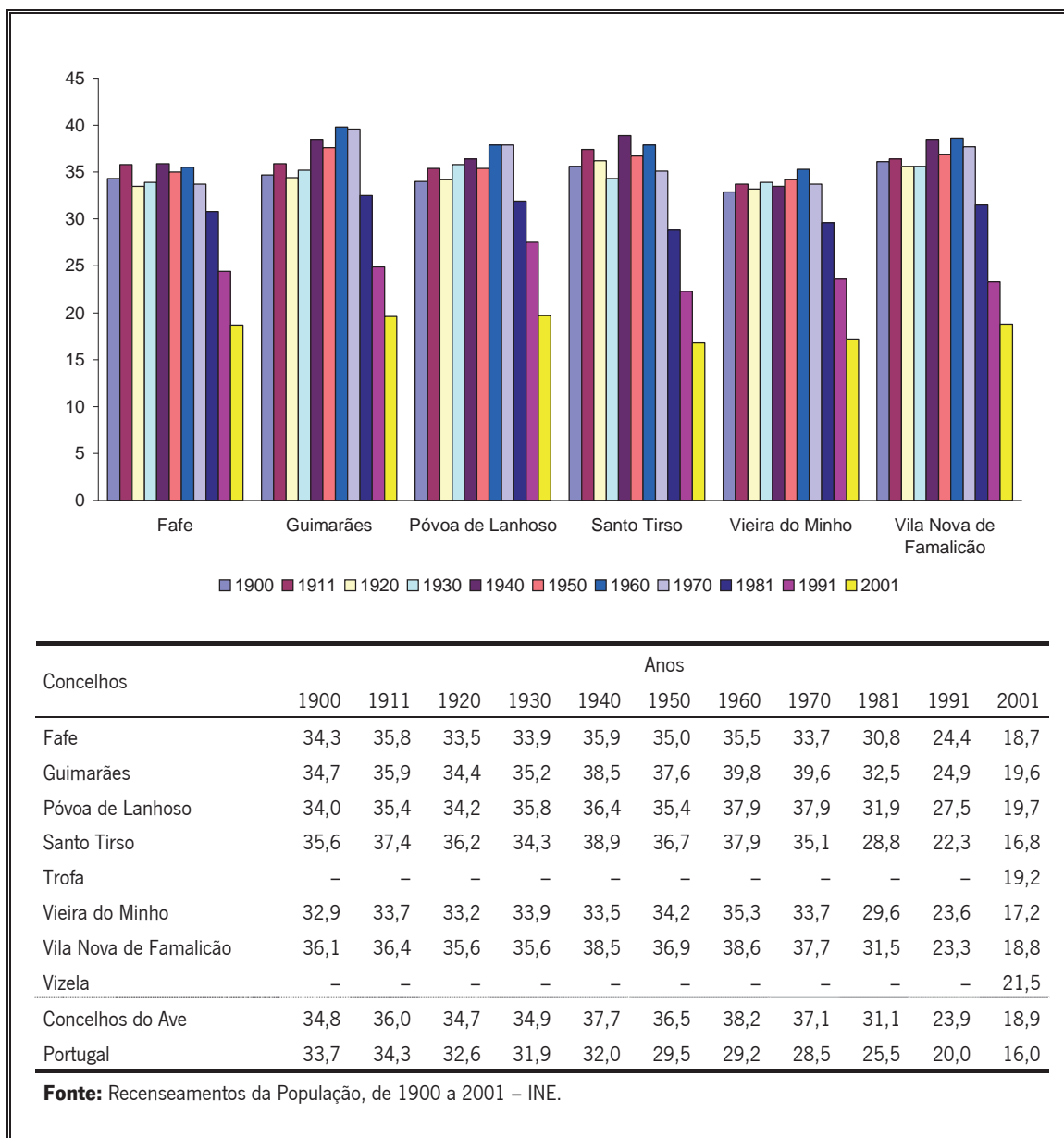
entre os anos 1950 e 1970, diferenças que oscilam entre os 8% e os 9%, tendo sido esta última diferença percentual registada no recenseamento de 1960.

Mas, a perda de importância relativa deste grupo funcional registada em Portugal a partir de 1970, far-se-ia igualmente sentir nos concelhos do Ave. Embora detendo uma população bastante mais jovem, as respectivas diferenças percentuais caíram substancialmente, baixando os 5% durante a década de 1980 e sendo em 2001 cerca de 3%.

Quando observamos isoladamente cada concelho do Ave, verificamos que as proporções da população até aos 14 anos mantêm-se relativamente próximas, registando-se a menor e a maior variação, respectivamente, no recenseamento de 1930, cerca de 2%, e no recenseamento de 1970, cerca de 6%. É no concelho de Fafe que se registam as menores proporções, em ambos os casos, enquanto as maiores proporções se registam nos concelhos de Póvoa de Lanhoso, em 1930, e de Guimarães, em 1970.

De resto, são estes dois últimos concelhos, a que se acrescentam os concelhos de Santo Tirso e de Vila Nova de Famalicão, que detêm, ao longo dos últimos cem anos, proporções de população mais jovem superiores aos valores registados no conjunto dos concelhos do Ave: o de Vila Nova de Famalicão, desde 1900 até 1981; o de Santo Tirso, desde 1900 a 1950, com excepção de 1930; o de Guimarães, desde 1930 até à actualidade; e, o de Póvoa de Lanhoso, desde 1970 até à actualidade e, ainda, em 1930. Ademais, observamos que o concelho de Fafe regista, excepcionalmente em 1991, uma proporção de jovens superior à do Ave e, em 2001, os recém-criados concelhos de Trofa e de Vizela, apresentam um valor também superior, sendo que o concelho de Vizela é actualmente o concelho mais jovem do conjunto dos concelhos do Ave.

FIGURA 8.1. Proporção da população até aos 14 anos completos (%): concelhos do Ave, 1900-2001



Em contrapartida, o concelho de Vieira do Minho tem registado, constantemente, proporções da população mais jovem muito baixas, se bem que desde 1920 até à actualidade estas proporções sejam, ainda assim, superiores às registadas na população portuguesa. Este concelho deixa de ser o concelho do Ave com menor proporção de população a partir da década de 1970,

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

passando a lanterna vermelha para o concelho de Santo Tirso, o qual continua a manter uma proporção superior à nacional. Por outras palavras, os concelhos menos jovens do Ave, apresentam uma proporção de jovens superior à média nacional.

Em síntese:

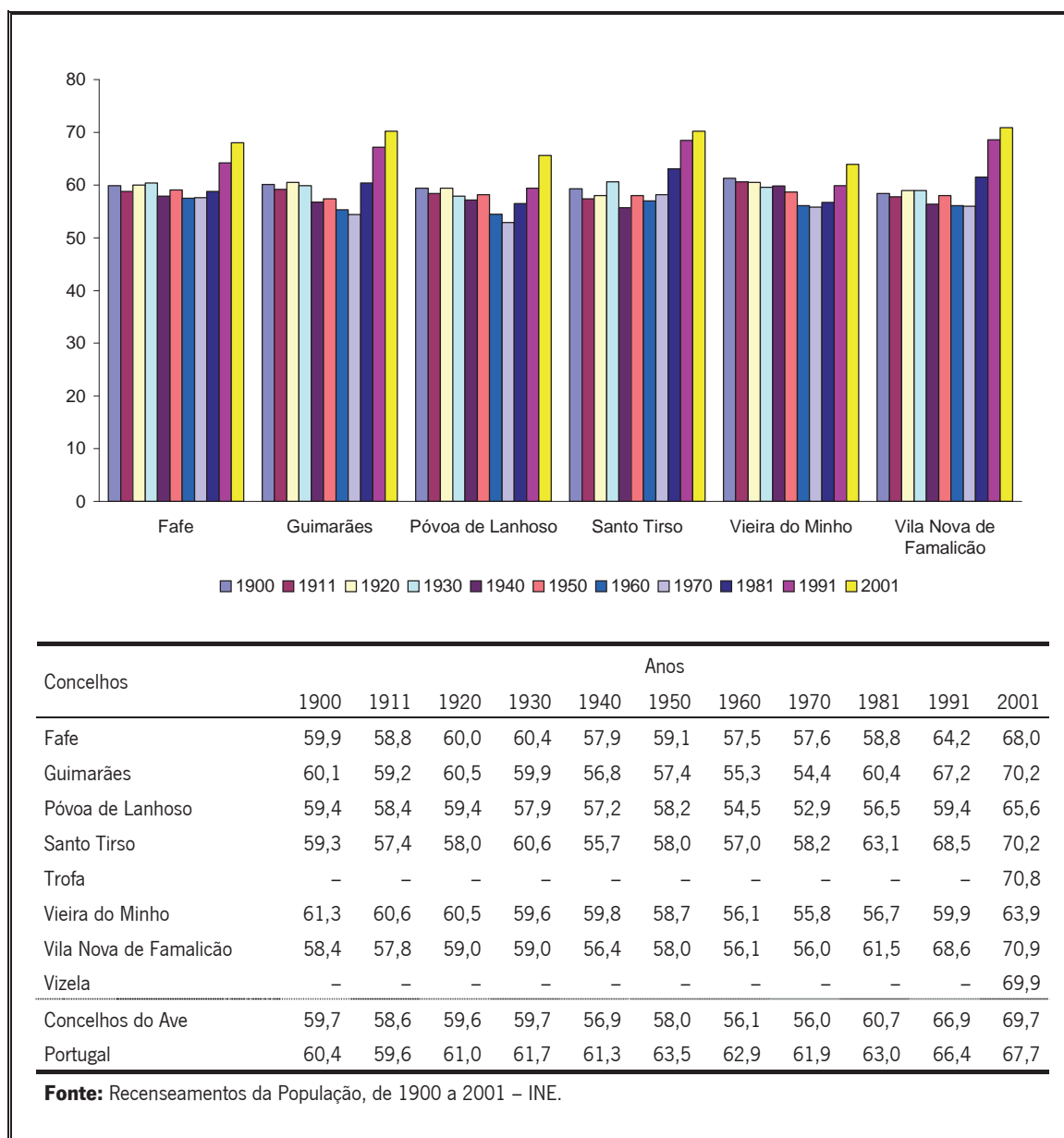
- (i) a proporção da população portuguesa cuja idade não ultrapassa os 14 anos completos, veio diminuindo ao longo das décadas, primeiro, de uma forma lenta e, depois, bastante acentuadamente;
- (ii) os concelhos do Ave, conjuntamente, embora tivessem vindo também a registar uma quebra na proporção dos jovens, registaram, de uma forma permanente, proporções de jovens superiores às médias nacionais;
- (iii) enquanto nas primeiras décadas do século passado, os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso tivessem registado proporções mais elevadas de jovens, estes acabaram por ser substituídos nas décadas mais recentes pelos concelhos de Guimarães e Póvoa de Lanhoso;
- (iv) o concelho de Vieira do Minho que foi, durante três quartos de século, aquele que registou as mais baixas proporções de jovens, viria a abandonar esta posição no último quarto de século para o concelho de Santo Tirso.

8.1.2. – Grupo funcional dos activos

A proporção da população potencialmente activa, com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos completos, não sofreu, no decurso do século XX, variações significativas semelhantes às registadas nos restantes grupos funcionais. Em Portugal, esta proporção permaneceu relativamente estável de 1900 a 1981, oscilando entre um mínimo de 60% e um máximo de 63,5%. Apenas na penúltima década do século, registou uma variação muito semelhante à

registada nas oito décadas precedentes, passando de 63% em 1981 para 66,4% em 1991. Na última década, esta proporção voltou a sofrer apenas um ligeiro crescimento: 67,7% em 2001.

FIGURA 8.2. Proporção da população entre os 15 e os 64 anos completos (%): concelhos do Ave, 1900-2001



A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

A evolução registada por esta mesma proporção nos concelhos do Ave, observados conjuntamente, apresenta-se com muitas semelhanças, se bem com valores quase sempre mais baixos. Neste grupo de concelhos, no mesmo período de 1900 a 1981, a proporção de activos oscilou entre cerca de 56% e cerca de 61%, embora entre 1940 e 1970 tenha registado valores muito mais baixos que os registados em Portugal, entre os 4,4% em 1940 e os 6,8% em 1960. Todavia, a proporção de activos cresce, nas duas últimas décadas, mais acentuadamente que em Portugal, chegando mesmo a ultrapassar as proporções nacionais: em 1991 cresce para 67% e em 2001 aproxima-se dos 70%.

Nos diversos concelhos do Ave não se observam variações relevantes nas primeiras décadas, até 1960 a diferença entre o concelho com menor proporção e o concelho com maior proporção de activos não ultrapassa os 3%. Contudo, nos últimos anos observamos um crescimento acentuado desta diferença, em 1970 já se aproxima dos 5% e em 1991 passa os 9%. Nos anos mais recentes, verificamos que o maior afastamento ocorre entre os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso, com proporções de activos mais elevadas, e os concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho, com proporções de potencialmente activos bastante inferiores.

Em síntese:

- (i) durante o século XX não ocorreram variações importantes entre as proporções da população portuguesa potencialmente activa, mantendo-se os respectivos valores na casa dos 60%;
- (ii) no conjunto dos concelhos do Ave, registou-se uma situação muito semelhante, se bem que, embora nas primeiras oito décadas as proporções no Ave fossem inferiores às registadas em Portugal, nas últimas duas décadas esta situação inverteu-se;
- (iii) os diferentes concelhos do Ave, apresentam proporções também muito semelhantes, embora nas décadas mais recentes se registem as principais diferenciações entre eles.

8.1.3. – Grupo funcional dos idosos

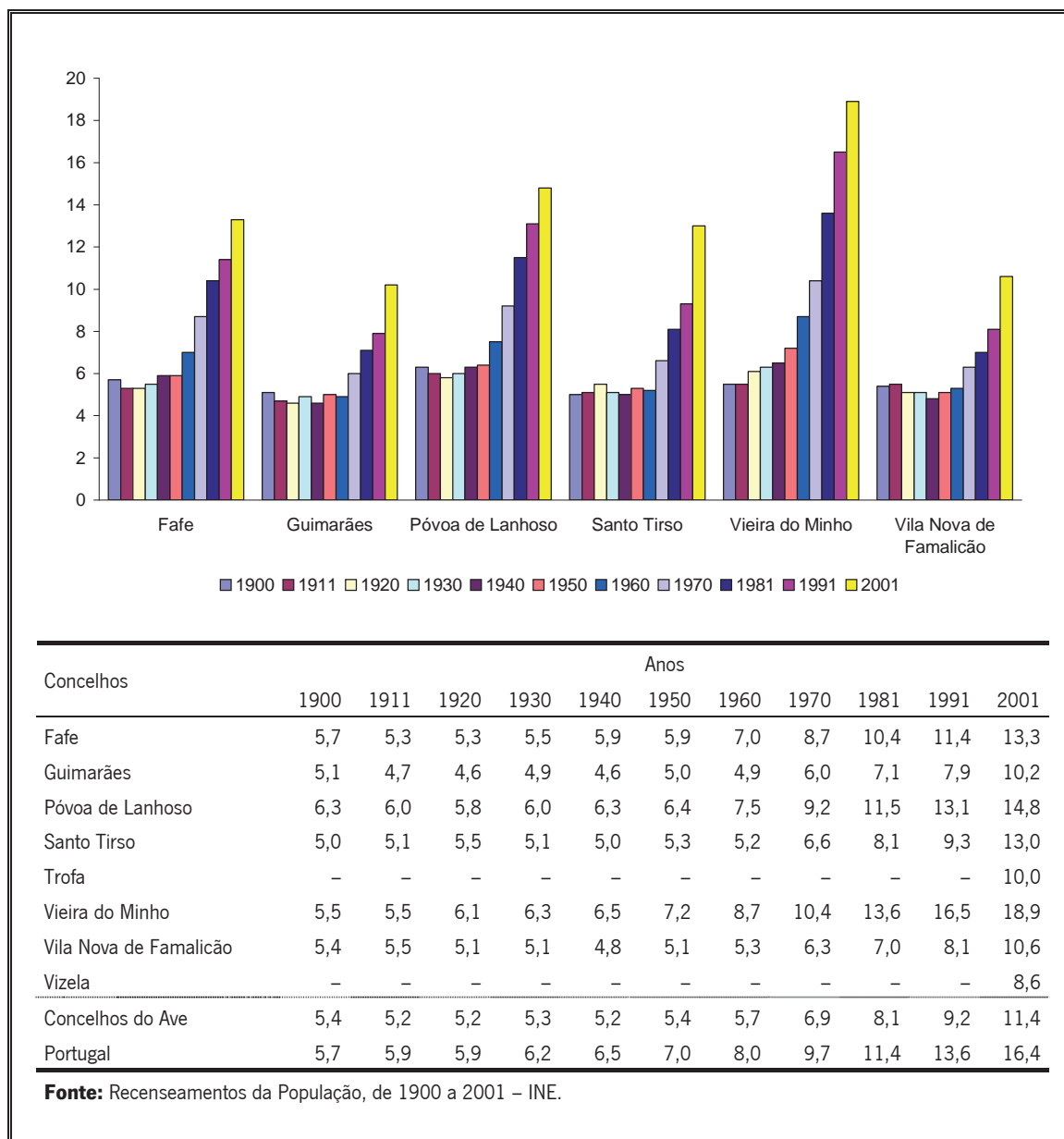
Após analisarmos o grupo funcional dos jovens e o grupo funcional dos activos, os resultados do estudo do grupo funcional dos idosos são naturalmente previsíveis. Às elevadas proporções de jovens e de potencialmente activos registadas nas primeiras décadas, seguem-se proporções muito baixas de idosos. À quebra das proporções de jovens e ao ligeiro aumento dos potencialmente activos nas décadas mais recentes, seguem-se proporções mais elevadas de idosos, cuja subida fica aquém da quebra no grupo funcional dos jovens.

Assim, verificamos que a proporção dos idosos na população portuguesa vem aumentando ao longo das décadas, passando de um mínimo de cerca de 6% nas primeiras décadas, para mais de 16% em 2001, ou seja, a idade de um em cada seis portugueses ultrapassa os 64 anos completos. A população regista pela primeira vez uma proporção superior a 10% no recenseamento de 1981, isto é, cresce mais nas últimas duas décadas que nas oito décadas precedentes.

No conjunto dos concelhos do Ave, regista-se igualmente um aumento ao longo das décadas, passando de sensivelmente 5% nas primeiras décadas, para mais de 11% em 2001, ou seja, um em cada dez residentes num dos concelhos do Ave tem 65 ou mais anos de idade. Como se pode observar, embora tenha havido um crescimento importante, durante o século XX, na proporção de idosos, este aumento fica muito aquém do registado para a população nacional. O envelhecimento no topo não foi tão acentuado nos concelhos do Ave. Ainda assim, verificamos que nas últimas duas décadas, a proporção de idosos cresceu ligeiramente acima do que havia crescido nas sete décadas precedentes: entre 1900 e 1981 cresceu 2,7%, enquanto entre 1981 e 2001 cresceu 3,3%.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

**FIGURA 8.3. Proporção da população com 65 e mais anos completos (%):
concelhos do Ave, 1900-2001**



Quando observamos separadamente os diversos concelhos, registamos, primeiro, um período em que as proporções se apresentam muito semelhantes e, depois, um outro período em que as proporções, entre o concelho com menos idosos e o concelho com mais idosos, se vão

progressivamente afastando. Na primeira metade do século, a diferença das proporções de idosos entre os concelhos do Ave oscila entre 1% e 2%. A partir de 1950, estas diferenças vão progressivamente aumentando, ultrapassando os 4% na década de 1960, os 8% na década de 1980 e os 10% na década de 1990, isto é, aumenta sensivelmente 2% em cada década.

Os concelhos de Guimarães e de Vieira do Minho, encontram-se em pólos opostos na evolução das proporções de idosos. O concelho de Guimarães aparece, ao longo de praticamente todo o século XX, como aquele que possui menores proporções de idosos. Nas primeiras seis décadas as proporções permanecem praticamente estáveis, oscilando em torno de 5%. Nas décadas seguintes aumentam ligeiramente, aproximando-se dos 8% no início da década de 1990 e ultrapassando os 10% em 2001. Esta última proporção, mais elevada, surge em consequência do desmembramento sofrido pelo concelho de Guimarães, isto é, da perda de freguesias com menores proporções de idosos para o novo concelho de Vizela, que passa a registar, nesta última data, a proporção mais baixa, 8,6%.

No pólo oposto encontramos o concelho de Vieira do Minho, registando nas primeiras décadas proporções de idosos, relativamente baixas, oscilando entre os 5% e os 7% e, nas décadas seguintes, um crescimento significativo destas proporções, ultrapassando inclusive os níveis nacionais, principalmente a partir de 1970: na década de 1960 ultrapassa os 10%, na década de 1980 ultrapassa os 15%, chegando a 2001 com uma proporção próxima dos 20%.

Os restantes concelhos registam proporções intermédias: os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso mais próximos do pólo onde encontramos Guimarães; os concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Fafe mais próximos do pólo onde encontramos Vieira do Minho, mas, ainda assim, com proporções inferiores às registadas a nível nacional.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Em síntese:

- (i) a proporção dos idosos, depois de registar valores relativamente estáveis ao longo de sete décadas, veio a sofrer uma subida significativa, tendo praticamente triplicado no espaço de um século;
- (ii) no conjunto dos concelhos do Ave, também se regista uma estabilidade nas proporções, seguida de uma subida, embora para valores notoriamente mais baixos que os registados na população portuguesa;
- (iii) os comportamentos dos diversos concelhos são bastante distintos, principalmente nas décadas mais recentes, observando-se a constituição de dois pólos: de um lado, concelhos com proporções bastante baixas, liderados pelo concelho de Guimarães, acompanhado de perto pelo de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso; e, do outro lado, concelhos com proporções mais altas, liderados pelo concelho de Vieira do Minho, o qual apresenta proporções superiores às registadas a nível nacional.

8.2. – Índices resumo

Prosseguindo a análise da estrutura por idades e após construirmos os grupos funcionais dos jovens, dos potencialmente activos e dos idosos, passamos a outra fase da nossa análise, a do manuseamento destes grupos funcionais.

Relacionando estes grupos funcionais, podemos construir alguns indicadores que nos proporcionem aumentar o nosso conhecimento sobre as populações objecto deste estudo: são os designados índices resumo. Os índices resumo que iremos abordar são os seguintes:

- o índice (ou rácio) de dependência dos jovens, é a percentagem de jovens em relação aos potencialmente activos e mede o peso dos jovens na população potencialmente activa; dá-nos o número de jovens por cada 100 pessoas potencialmente activas;

- o índice (ou rácio) de dependência dos idosos, é a percentagem de idosos em relação aos potencialmente activos e mede o peso dos idosos na população potencialmente activa; dá-nos o número de idosos por cada 100 pessoas potencialmente activas;
- o índice de envelhecimento ou de vitalidade, é a percentagem de idosos em relação aos jovens; dá-nos o número de idosos por cada 100 jovens.

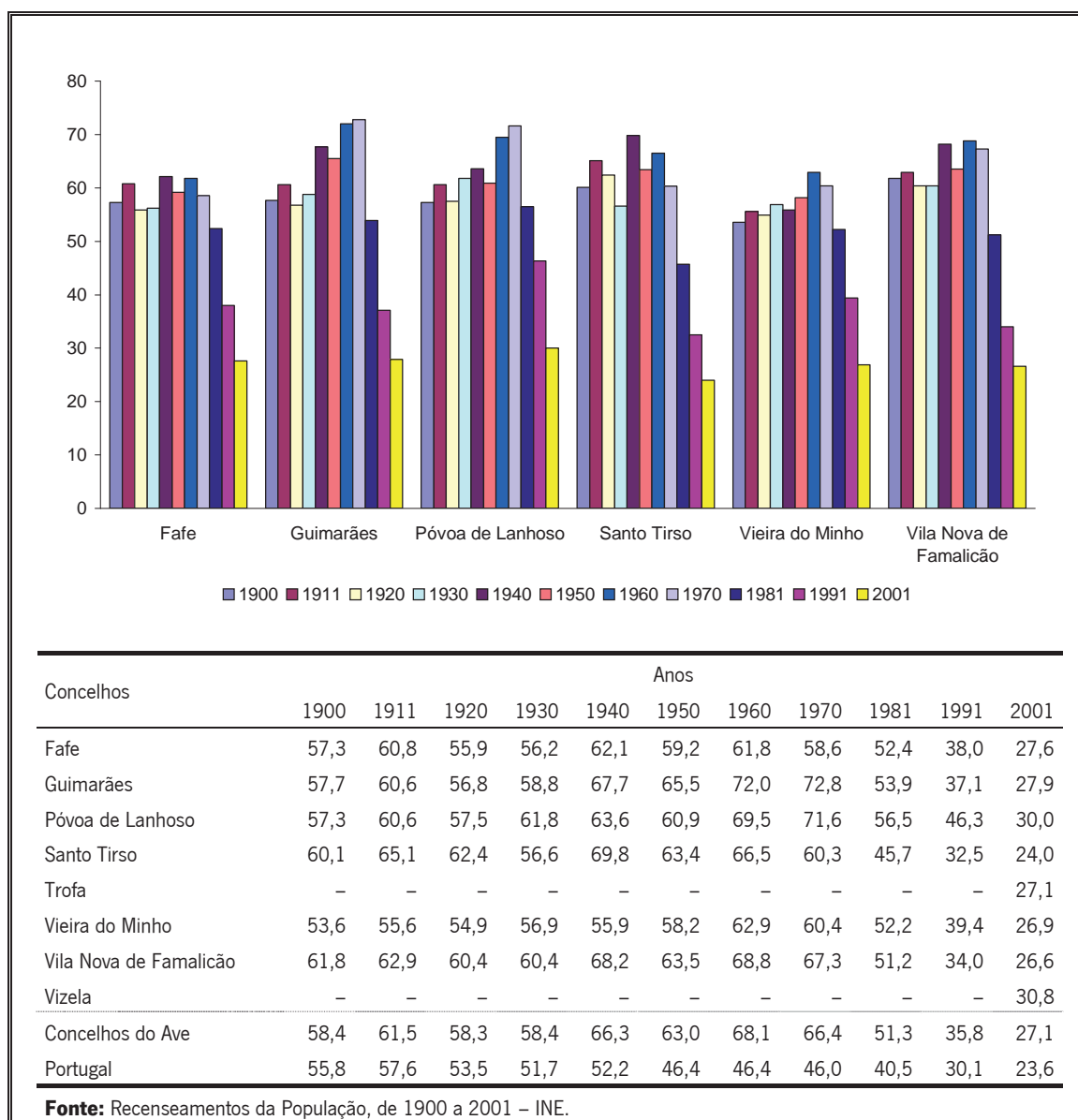
8.2.1. – Índice de dependência dos jovens

No início do século XX, a população portuguesa era constituída por 56 jovens, com idade inferior a 15 anos completos, por cada 100 pessoas potencialmente activas, com idade entre os 15 e os 64 anos completos. Verificamos que, embora seja no decurso dos anos 1940 que passamos a ter menos de 50 jovens por cada 100 activos, este rácio mantém-se relativamente constante até aos anos 1970. É a partir desta altura, que o valor passa a baixar consideravelmente: apenas 40% em 1981, redução para 30% em 1991 e, finalmente, queda para próximo dos 20% em 2001; isto é, no final do século passamos a ter menos de metade do rácio que se registava no início do século, cerca de 20 jovens por cada 100 pessoas potencialmente activas.

Nos concelhos do Ave, verificamos que ao longo de todas as décadas, o número de jovens por cada 100 potencialmente activos é sempre superior ao que se regista a nível nacional, embora ocorram algumas situações dignas de registo. Assim, se bem que nas primeiras décadas existam cerca de 60 jovens por cada 100 potencialmente activos, valor muito próximo do registado a nível nacional, a partir dos anos 1940 quando o rácio nacional começa a baixar, acontece a situação inversa nos concelhos do Ave. Entre os anos 1930 e os anos 1970, os rácios do Ave ultrapassam a barreira dos 60%, ficando muito próximo, em 1960, dos 70 jovens por cada 100 activos. Nesta década de 1960 e nas décadas vizinhas, observamos no Ave um rácio médio de 20% acima do rácio nacional.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

FIGURA 8.4. Índice de dependência dos jovens (%): concelhos do Ave, 1900-2001



A quebra que havia sido registada a nível nacional, a partir de 1970, também ocorre, na mesma altura para os concelhos do Ave, embora de forma muito mais acentuada, isto é, de um rácio de 66% em 1970 passamos, primeiro, para 51% em 1981, depois para 36% em 1991 e, finalmente, para um rácio de 27% em 2001, valores novamente muito próximos dos rácios nacionais, tal como acontecia no início do século.

Os diversos concelhos do Ave apresentam, entre si, diferentes comportamentos, se bem que, exceptuando os dois primeiros momentos censitários, registem sempre, todos eles, rácios superiores aos rácios nacionais. Nas primeiras sete décadas, até aos anos 1970, os concelhos de Vieira do Minho e de Fafe revezam-se na posição de concelho com menor rácio de dependência de jovens, registando valores que, na maior parte dos casos, pouco ultrapassam os 50 jovens por cada 100 pessoas potencialmente activas. Em contrapartida, em igual período, são os concelhos de Guimarães e de Santo Tirso que mais frequentemente registam os valores, para o rácio, mais elevados. Nos recenseamentos de 1960 e de 1970, o concelho de Guimarães regista mesmo os rácios mais elevados, ultrapassando 70 jovens por cada 100 pessoas potencialmente activas.

A partir dos anos 1970, em resultado da quebra da proporção de jovens e do aumento da proporção de activos, os rácios descem vertiginosamente, ao longo das três últimas décadas, passando de valores superiores a 60 para menos de 30. Chegamos a 2001 com rácios muito semelhantes para os diversos concelhos, a oscilarem entre 24, no concelho de Santo Tirso, e 31 jovens, no concelho de Vizela, por cada 100 pessoas potencialmente activas.

Em síntese:

- (i) o rácio de dependência dos jovens, em Portugal, depois de uma ligeira quebra nos anos 1940, em que desce abaixo dos 50 jovens com idade inferior a 15 anos completos por cada 100 residentes potencialmente activos, sofre um decréscimo significativo a partir dos anos 1980;
- (ii) nos concelhos do Ave, o rácio de dependência dos jovens regista valores sempre superiores aos registados a nível nacional e registam os rácios mais elevados precisamente após a quebra referida para o nível nacional, na década de 1960, ao apresentarem cerca de 70 jovens com idade inferior a 15 anos completos por cada 100 residentes potencialmente activos;

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

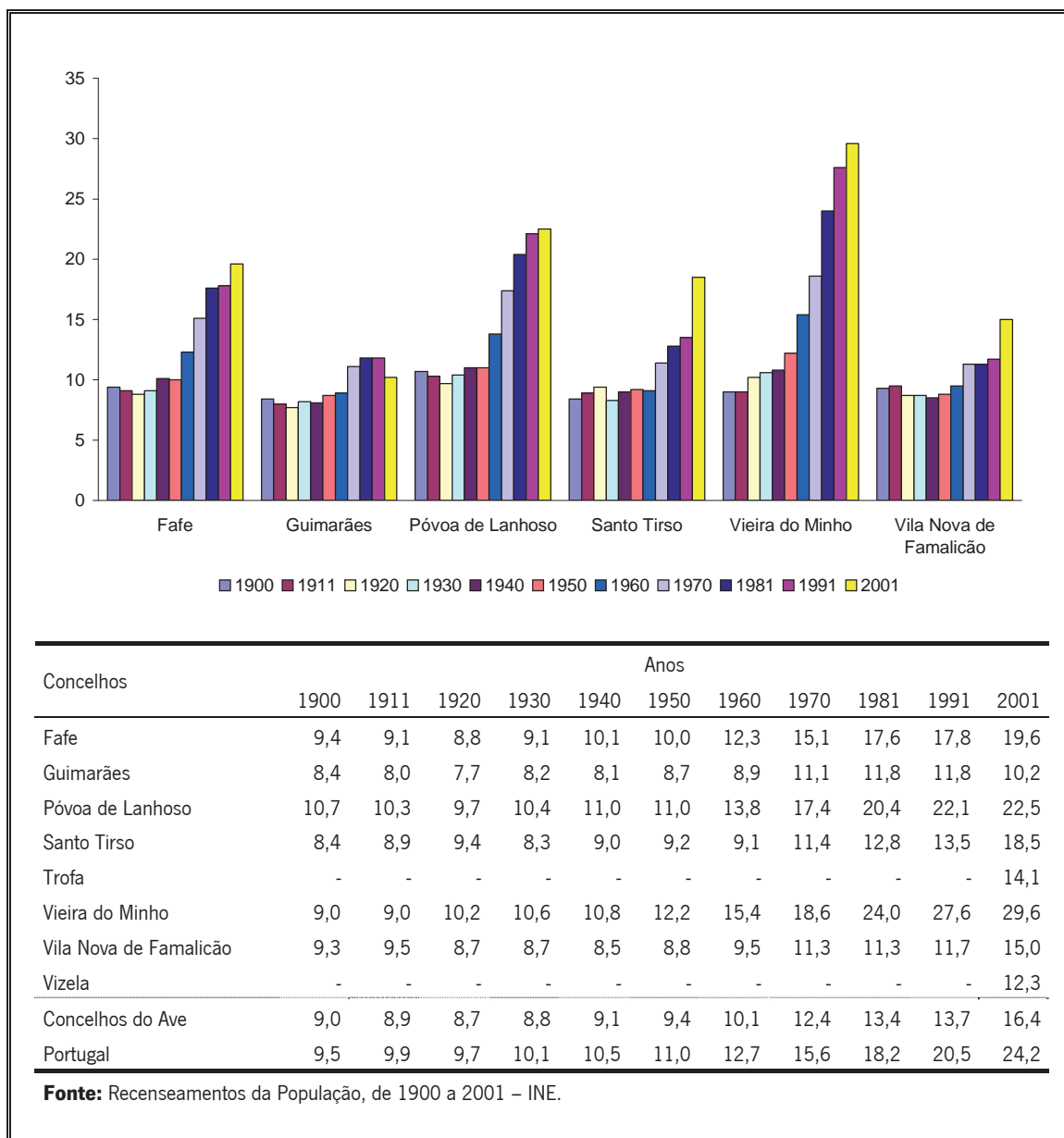
- (iii) os diversos concelhos apresentam um comportamento diferenciado, verificando-se que os níveis mais elevados do rácio de dependência dos jovens se encontram nos concelhos de Guimarães e de Santo Tirso e os rácios mais baixos nos concelhos de Vieira do Minho e de Fafe.

8.2.2. – Índice de dependência dos idosos

Passando agora ao estudo do rácio de dependência dos idosos, verificamos que a respectiva evolução é contrária à observada para o rácio anterior, ou seja, ao longo das décadas, a quantidade de idosos tem vindo progressivamente a aumentar. O rácio de dependência dos idosos, na população portuguesa, começa por registar, ao longo das primeiras cinco décadas, cerca de 10 idosos por cada 100 pessoas potencialmente activas. Este rácio começa por sofrer um ligeiro aumento logo em 1950, aumentando depois progressivamente até atingir um valor de praticamente 24 idosos por cada 100 activos em 2001.

O rácio de dependência dos idosos na população residente nos concelhos do Ave, também cresce ao longo das décadas, mas de uma forma muito mais lenta. Os concelhos do Ave registam, ao longo de todo o século, rácios de dependência sempre inferiores e cada vez mais afastados dos registados a nível nacional. Nas primeiras seis décadas, os rácios mantêm um valor praticamente constante, entre 9 e 10 idosos por cada 100 potencialmente activos. Nas três décadas seguintes, entre 1970 e 1991, o rácio cresce para um valor na ordem dos 13%. Em 2001, volta a registar um novo salto, apresentando um valor ligeiramente superior a 16 idosos por cada 100 pessoas potencialmente activas. Anote-se que este rácio é claramente inferior ao que se regista para a população portuguesa.

FIGURA 8.5. Índice de dependência dos idosos (%): concelhos do Ave, 1900-2001



Os diversos concelhos do Ave apresentam nas primeiras décadas, praticamente até à década de 1940, valores para os rácios bastante próximos, entre 8 e 11 idosos por cada 100 pessoas activas. É a partir deste período que se inicia um maior afastamento entre os concelhos que registam um rácio mais diferenciado, ultrapassando a diferença um valor de 10% nos anos 1970 e atingindo um valor muito próximo de 20% em 2001.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

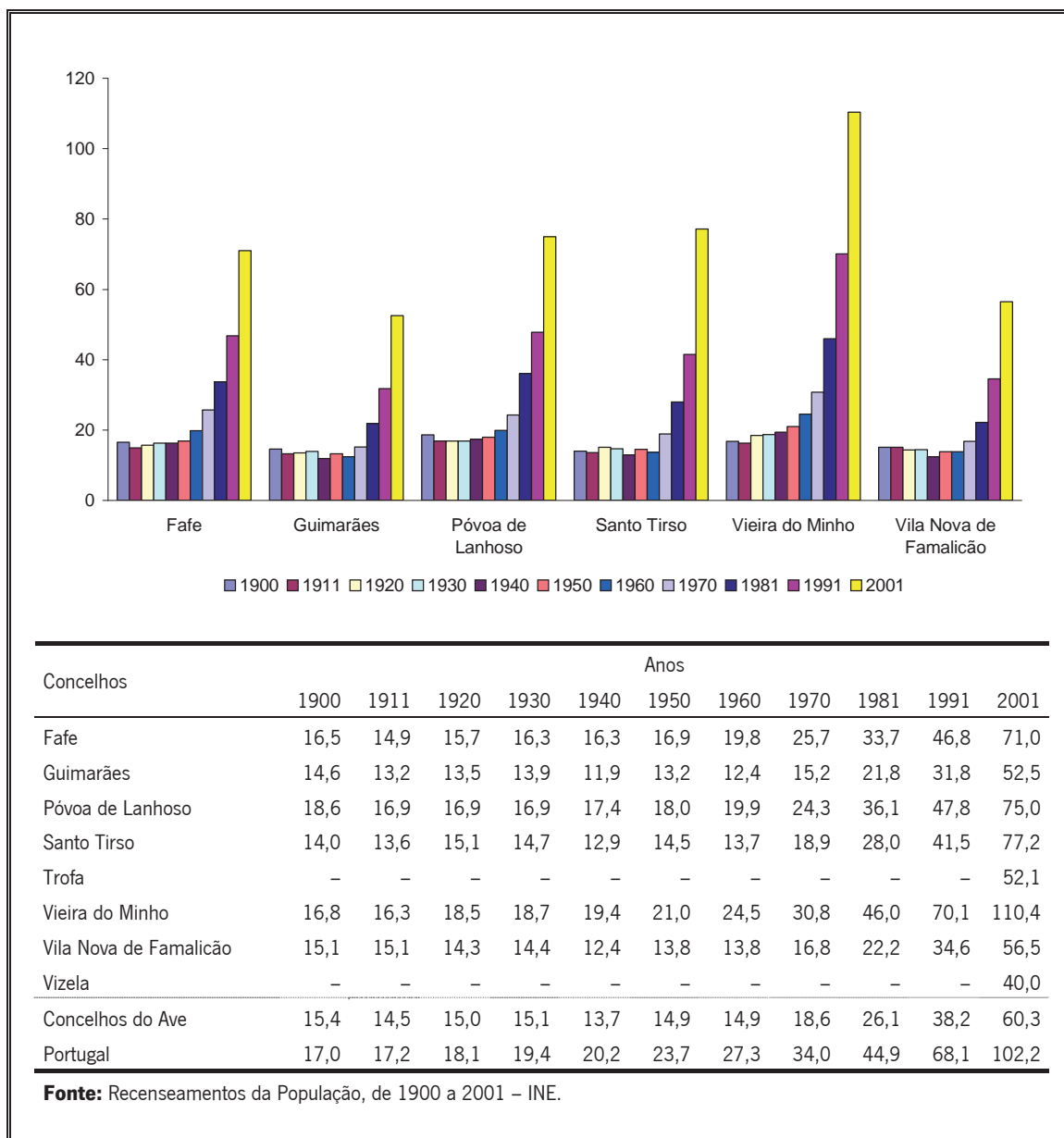
Ao longo de quase todo o século XX, o concelho de Guimarães é o que regista valores mais baixos para o rácio de dependência de idosos; excepcionalmente, nos recenseamentos de 1981 e de 1991, o concelho de Vila Nova de Famalicão regista valores ligeiramente inferiores. No pólo oposto, temos o concelho de Vieira do Minho, ao registar quase sempre os rácios mais elevados; também aqui aparece-nos, excepcionalmente, o concelho de Póvoa de Lanhoso, com rácios ligeiramente superiores nos recenseamentos de 1900 e 1911. Para se poder observar a diferença que existe entre os rácios extremos, registre-se que em 2001, enquanto o concelho de Guimarães tem apenas 10 idosos por cada 100 pessoas potencialmente activas, no concelho de Vieira do Minho o rácio é três vezes superior, 30 idosos por cada 100 activos.

8.2.3. – Índice de envelhecimento

O índice de envelhecimento, percentagem de idosos, pessoas com 65 ou mais anos, em relação aos jovens, pessoas com idade inferior a 15 anos, não é nada mais nada menos que o rácio dos índices de dependência analisados interiormente, ou seja, o rácio entre o índice de dependência dos idosos e o índice de dependência dos jovens.

No período de um século este índice evoluiu em Portugal de 17%, menos de um idoso por cada jovem, para mais de 100%, ou seja, um idoso por cada jovem. Para se poder concluir que este crescimento ocorreu segundo uma forma nitidamente exponencial, basta observar que na primeira metade do século esta percentagem, embora sempre crescente, pouco subiu acima dos 20% (chegou aos 23,7% em 1950), tendo o crescimento acelerado na segunda metade do século: nos primeiros 50 anos aumentou menos de 7% (subiu de 17% para 23,7%), nos 30 anos seguintes quase que duplicou (subiu para 44,9% em 1981), enquanto nos últimos 20 anos mais que duplicou (subiu para 102,2% em 2001).

FIGURA 8.6. Índice de envelhecimento (%): concelhos do Ave, 1900-2001



Todavia, nos concelhos do Ave o índice de envelhecimento não evoluiu da mesma forma. Pode mesmo observar-se que, entre 1900 e 1960, foi precisamente no início deste período, em 1900, que se registou o índice mais elevado (15,4%). Todavia, pode afirmar-se que neste período de 60

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

anos, os concelhos do Ave registaram um valor praticamente constante, ou seja, 15 idosos por cada 100 jovens.

É só a partir de 1970 que o índice de envelhecimento começa a crescer, mas de uma forma mais calma que a registada no total da população portuguesa: no início dos anos 1980 ainda se regista, nos concelhos do Ave, um idoso por cada quatro jovens; é apenas em meados dos anos 1990 que o índice de envelhecimento duplica; e, por fim, apenas em 2001 este valor começa a ultrapassar os 60%.

Entre os concelhos do Ave, existindo alguma heterogeneidade entre eles, logo nas primeiras décadas do século, os valores que os concelhos registam não se afastam significativamente. O concelho de Vieira do Minho é aquele que, logo a partir de 1920, começa a registar um crescimento sistemático do índice de envelhecimento, embora apenas em 1950 ultrapasse os 20%.

O concelho de Vieira do Minho regista um crescimento mais precoce do índice de envelhecimento, antecipando a redução da população jovem e o aumento da população idosa, e a partir de 1982 evidencia-se ainda mais ao ultrapassar os valores nacionais, registando em 2001 um índice de envelhecimento bastante elevado, acima dos 110%.

Além do concelho de Vieira do Minho, são também os concelhos de Fafe e Povaia de Lanhoso que mais contribuem para o crescimento do índice de envelhecimento no conjunto dos concelhos do Ave, embora sempre com valores inferiores aos registados a nível nacional.

Em contrapartida, os menores índices de envelhecimento registam-se nos concelhos de Guimarães e Vila Nova de Famalicão. Estes concelhos, lado a lado com os novos concelhos de Vizela e Trofa, registam no final do período, em 2001, aproximadamente um idoso por cada dois jovens, ou seja, o dobro dos jovens que se registam a nível nacional.

Em síntese:

- (i) o rácio de envelhecimento em Portugal cresce exponencialmente ao longo do último século, passando de um idoso por cada cinco jovens, no início, para um idoso por cada jovem, no final;
- (ii) nos concelhos do Ave este crescimento ocorre de forma mais lenta, fazendo com que o índice de envelhecimento se situe próximo dos 60% no final do período;
- (iii) os vários concelhos evoluem de forma diferente destacando-se pela negativa o concelho de Vieira do Minho por, embora o índice de envelhecimento cresça mais tardiamente que o nacional, ultrapassar este logo a partir de 1981;
- (iv) contrariamente, os concelhos de Guimarães e de Vila Nova de Famalicão registando, década após década, valores de índices mais reduzidos, chegando ao final do período com um idoso com cada dois jovens.

8.3. – A dinâmica familiar

8.3.1. – Volume

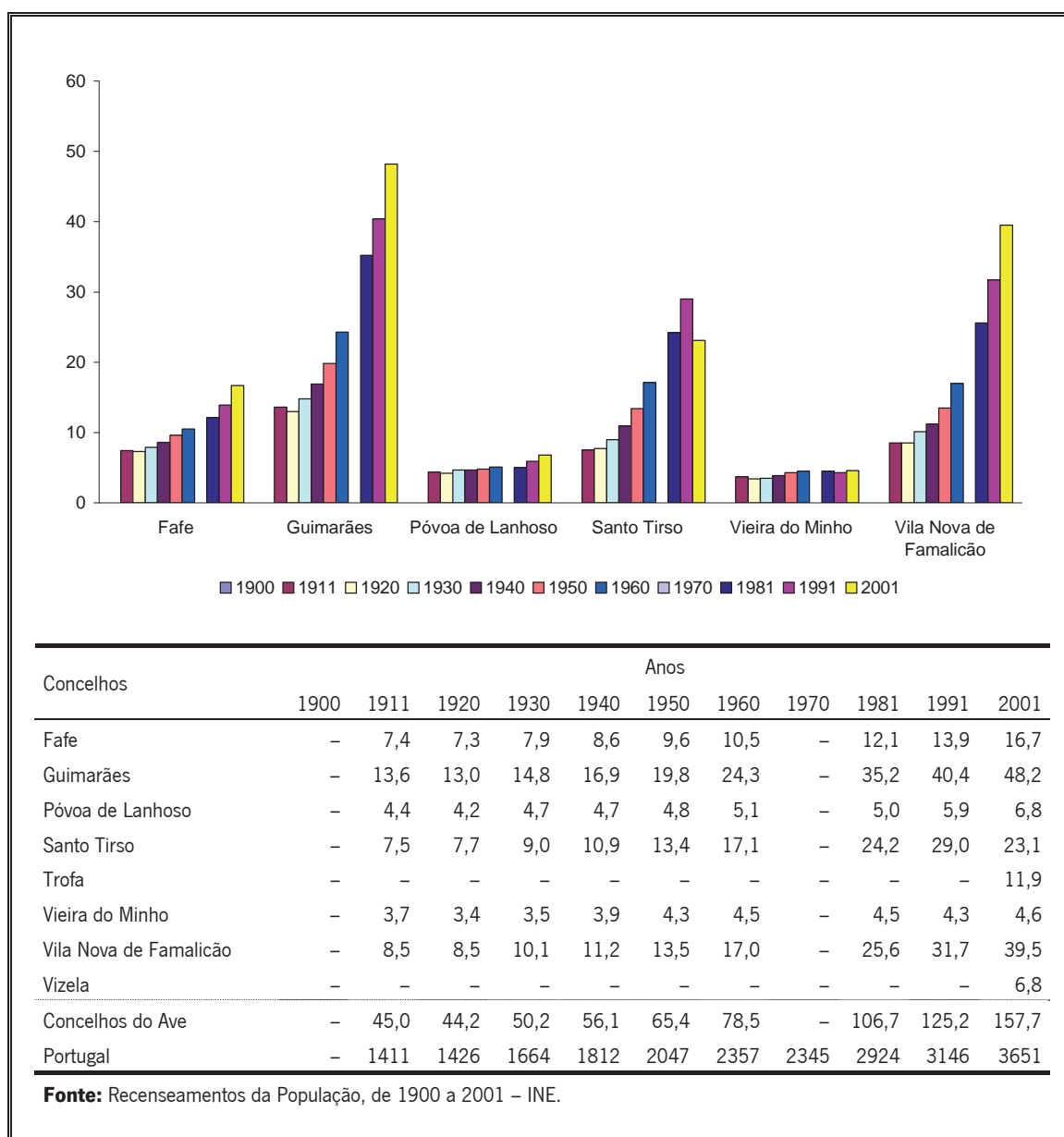
Para analisarmos os volumes e as variações dos volumes das famílias ao longo do século XX, recorreremos ao registo dos volumes das famílias apresentados na Figura 8.7. Por não terem sido publicados os respectivos valores o quadro não mostra qualquer dimensão das famílias em 1900 e apenas a dimensão registada em Portugal em 1970. Desta forma, o período relativo ao século em causa restringe-se ao intervalo definido pelos anos 1911 e 2001.

Enquanto a população portuguesa duplicou no decurso do último século, podemos observar agora que o volume das famílias é, actualmente, duas vezes e meia superior ao que se registava há 100 anos atrás: em 1911 foram recenseadas 1,411,327 famílias e, no último recenseamento

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

em 2001, esse valor cresceu para 3,650,757. O volume de famílias veio crescendo ao longo das décadas, com excepção do valor registado em 1970, em que ocorreu um ligeiro decréscimo, ao qual não deve ser alheio o elevado fluxo migratório registado na década anterior.

FIGURA 8.7. Volume das famílias (em milhares): concelhos do Ave, 1900-2001



No conjunto dos municípios do Ave, no mesmo período, verificamos que o volume das famílias mais do que triplicou: passou de 44,984 famílias em 1911 para 157,724 famílias em 2001. Salvaguardando a década de 1910, durante a qual se registou uma ligeira quebra no volume de famílias, verificamos que em todas as restantes décadas, se bem que de uma forma algo diferenciada, o volume foi progressivamente crescendo.

Observando, agora, cada concelho separadamente, verificamos que o concelho de Guimarães, que também apresenta o volume populacional mais importante, é aquele que, continuamente, detém o volume mais elevado de famílias, chegando a 2001 com um volume muito próximo da meia centena de milhar de famílias (apenas não ultrapassando este valor devido à perda de algumas freguesias para o recém-criado concelho de Vizela).

Todavia, embora sendo Guimarães o concelho que regista um maior elevado volume de famílias, verificamos que é nos concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso que o volume de famílias mais aumenta ao longo do século XX. Enquanto o concelho de Guimarães, neste período, aumenta em mais de 350%, os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso, não considerando o desmembramento registado neste último, aumentaram em mais de 450%, aproximando-se ambos das 40 mil e das 35 mil famílias, respectivamente.

Nos restantes concelhos, embora também tenham crescido, tal crescimento ocorreu de uma forma bastante mais lenta, não tendo chegado a duplicar nos concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho.

Em síntese:

- (i) a variação do volume populacional dos concelhos do Ave foi superior à registada em Portugal, no mesmo período;

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

- (ii) os concelhos cujo contributo foi mais importante para esta variação foram o de Vila Nova de Famalicão, o de Santo Tirso e o de Guimarães, sendo este último o que regista um mais elevado volume de famílias.

8.3.2. – Crescimento anual médio

Observada que foi na secção anterior os valores das dimensões das famílias e a variação registada ao longo de todo o século XX, passamos agora a uma segunda fase de análise desta variação, diferenciando-a em função das décadas. Para tal recorreremos ao crescimento anual médio das famílias entre momentos censitários. A ausência de informação sobre o volume das famílias para os concelhos em 1970, leva-nos a apontar, para estes casos, o crescimento anual médio no período 1960-1981.

Quando observamos a evolução do crescimento anual médio das famílias, registado em Portugal ao longo do século XX, verificamos a ocorrência de quatro períodos em que este crescimento foi mais importante, ultrapassando 1%. É o caso da década de 1920, em que se regista um dos maiores crescimentos do volume das famílias em Portugal, 1,43%, e que corresponde exactamente aos anos pós I Guerra Mundial. Nos anos que antecedem o deflagrar da II Guerra Mundial, década de 1930, registamos um decréscimo no crescimento anual médio, o qual volta a recuperar, primeiro, na década de 1940, possivelmente nos anos pós-guerra, e continuando na década seguinte. Se na década de 1960, o crescimento anual médio volta a decair, passando mesmo a negativo, embora com um valor muito próximo de zero, -0,05%, é na década de 1970, muito possivelmente fruto do retorno de muitas famílias oriundas das ex-colónias, que se regista o mais elevado crescimento das famílias, 1,80%. Na última década do século voltamos a registar um crescimento anual médio que ultrapassa 1%, mais exactamente, igual a 1,38%.

FIGURA 8.8. Crescimento anual médio das famílias (em percentagem)

Concelhos	Anos									
	1900	1911	1920	1930	1940	1950	1960	1981	1991	2001
Fafe	-	-0,19	0,84	0,76	1,05	0,88	0,63	1,30	1,64	
Guimarães	-	-0,47	1,19	1,23	1,49	1,85	1,47	1,28	1,62	
Póvoa de Lanhoso	-	-0,35	1,03	-0,07	0,20	0,58	-0,05	1,41	1,43	
Santo Tirso	-	0,40	1,45	1,70	1,86	2,16	1,41	1,64	-2,55	
Vieira do Minho	-	-0,78	0,32	0,81	1,05	0,42	0,03	-0,47	0,68	
Vila Nova de Famalicão	-	-0,04	1,63	0,94	1,75	2,05	1,59	1,92	1,99	
Concelhos do Ave	-	-0,20	1,19	1,05	1,43	1,67	1,26	1,48	2,06	
Portugal	-	0,12	1,43	0,82	1,15	1,31	0,92	0,70	1,38	

Fonte: Recenseamentos da População, de 1900 a 2001 – INE.

Nota. O crescimento anual médio das famílias em Portugal no período 1960-1970 foi de -0,05% e no período 1970-1981 foi de 1,80%.

Nos concelhos do Ave, observamos um comportamento relativamente similar, embora registando crescimentos superiores, chegando mesmo a ultrapassar os 2% na última década do século. Exceptuando a década de 1910, os concelhos do Ave registam sempre crescimentos anuais médios superiores a 1%. As décadas com crescimentos anuais médios muito importantes são as décadas de 1940 e de 1950, tal como acontecia para Portugal, e a década de 1981, todas a registarem valores próximos ou mesmo superiores a 1,5%. No período correspondente às décadas de 1960 e 1970, o crescimento anual médio foi de 1,26%, embora seja de considerar que as duas décadas não tenham tido comportamentos semelhantes e seja de admitir que o crescimento anual médio tenha sido mais elevado na segunda destas décadas.

Os concelhos de Guimarães, de Santo Tirso e de Vila Nova de Famalicão foram aqueles que durante o século, registaram taxas de crescimento que mais contribuíram para os crescimentos anuais médios registados globalmente, com valores praticamente sempre superiores a 1%, chegando mesmo a ultrapassar os 2%. Nestes concelhos os crescimentos foram sempre relativamente equilibrados em todas as décadas. A única excepção terá sido a última década para o concelho de Santo Tirso resultante da perda de algumas freguesias.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Os concelhos de Fafe e de Póvoa de Lanhoso, nas últimas duas décadas, à semelhança dos três anteriores, passam também a registar, de uma forma segura, crescimentos anuais médios superiores a 1%. O concelho de Vieira do Minho é o único que se encontra numa situação mais complicada. Embora na última década tenha registado um crescimento anual médio positivo, o mesmo não havia acontecido na década anterior.

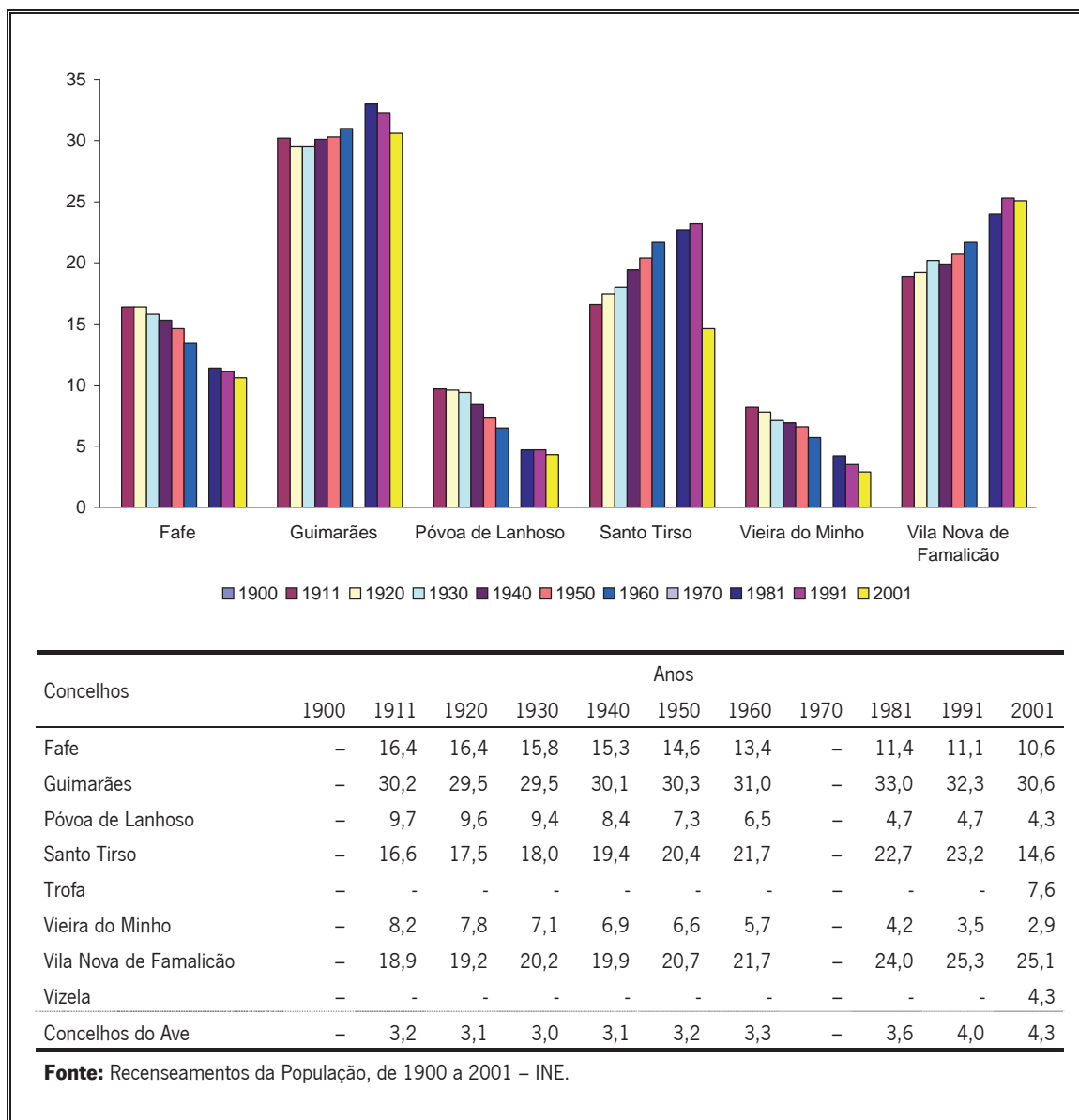
Em síntese:

- (i) em Portugal, os períodos em que ocorrem os valores mais elevados no crescimento anual médio do volume de famílias são precisamente os que se seguem aos conflitos mundiais, anos 1920 e anos 1940 e 1950, em que se registam crescimentos superiores a 1%;
- (ii) nos concelhos do Ave, o crescimento anual médio do volume das famílias é bastante superior e prolonga-se para além dos períodos pós-conflitos;
- (iii) o crescimento anual médio, nos concelhos do Ave, ultrapassa o 1% desde a década de 1920 e supera mesmo os 2% na última década do século XX;
- (iv) enquanto os concelhos de Guimarães, de Santo Tirso e de Vila Nova de Famalicão foram os que mais contribuíram, de uma forma equilibrada, para os crescimentos anuais médios globais, o concelho de Vieira do Minho foi o que, permanentemente, registou os crescimentos anuais médios do volume de famílias mais baixos.

8.3.3. – Importância relativa

Procuramos em seguida analisar, em primeiro lugar, a importância que o volume das famílias nos concelhos do Ave assume quando comparados com o todo nacional e, em segundo lugar, a importância que o volume das famílias em cada concelho do Ave assume quando comparado com os concelhos globalmente.

FIGURA 8.9. Importância relativa das famílias (em %): concelhos do Ave, 1900-2001



Como se pode observar na Figura 8.9, os concelhos do Ave, no período que decorre entre os recenseamentos de 1911 e de 1960, representam entre 3,0% e 3,3% do volume de famílias registadas em Portugal. A partir do recenseamento de 1981, a relativa estabilidade até aqui registada, começa a sofrer algumas variações de tal forma que os concelhos do Ave passam a representar, sucessivamente, 3,6% em 1981, 4,0% em 1991 e 4,3% em 2001. Nas últimas

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

quatro décadas a importância relativa dos concelhos do Ave sobe 1%, o que equivale a um crescimento de 30%.

Como já havíamos registado anteriormente, os concelhos de Guimarães, de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso, por esta ordem, são aqueles que assumem uma maior importância relativa, especialmente na segunda metade do século. O concelho de Guimarães assume de tal forma a principal importância, ao longo de praticamente todo o século XX, que podemos considerar que uma em cada três das famílias registadas no Ave, residem neste concelho.

Os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso são concelhos que, ao longo das décadas, têm vindo a adquirir maior importância: de 19% e 17%, respectivamente, no início do século, passam para 23% e 25% na década de 1990. Em contrapartida, o concelho de Fafe tem vindo a perder importância no conjunto dos concelhos do Ave. Partindo de uma importância próxima das registadas pelos concelhos de Santo Tirso e Vila de Famalicão, 16%, veio sucessivamente a perder importância, de tal modo que na década de 1990, regista um valor já muito próximo dos 10%.

Por fim, os concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho, são aqueles que sempre ocuparam os últimos lugares no que concerne à importância relativa do volume das famílias no conjunto dos concelhos do Ave. Também estes, que já no início do século não chegavam a alcançar os 10%, têm vindo a decair progressivamente, chegando à década de 1990 com valores que oscilam entre os 4% e os 3%.

Em síntese:

- (i) a importância relativa das famílias dos concelhos do Ave tem vindo a adquirir um novo fulgor, particularmente nas décadas mais recentes, em que passou dos 3% para valores a aproximarem-se dos 4,5%;

- (ii) os concelhos de Guimarães, de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tiro foram os que mais contribuíram para o crescimento da importância do Ave: o concelho de Guimarães mantendo estavelmente a sua liderança e os outros dois crescendo na sua importância ao longo do século;
- (iii) com perda de importância relativa aparecem-nos os restantes concelhos, com principal incidência nos concelhos de Vieira do Minho e de Póvoa de Lanhoso.

8.4. – Conclusão

Os resultados obtidos neste capítulo, consideradas as sínteses que são apresentadas no final de cada medida abordada relacionada com as estruturas populacionais, continuam a contribuir para a confirmação das hipóteses relacionadas com o primeiro objectivo traçado.

CAPÍTULO 9

OS FENÓMENOS DEMOGRÁFICOS (CONCELHOS DO AVE, 1920-2000)

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

9.1. – Natalidade e fecundidade

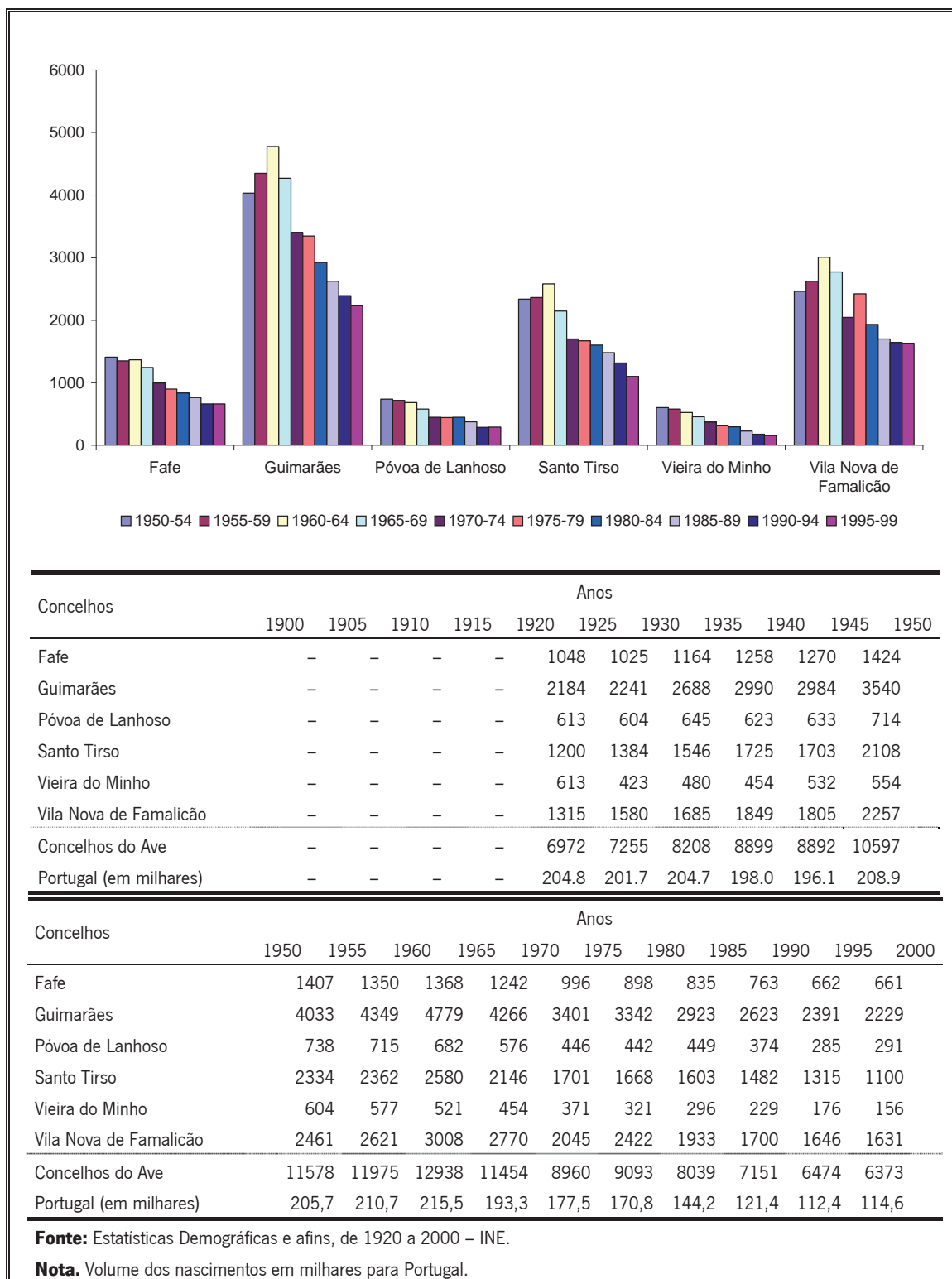
9.1.1. – Nascimentos

Após estudarmos nas secções precedentes alguns elementos sobre a população e sobre a família, é tempo de nos determos num dos acontecimentos que intervêm no crescimento da população – o volume de nascimentos.

Tratando-se de um elemento de registo anual e atendendo à variabilidade que se pode registar de ano para ano, decidimos apresentar o volume de nascimentos da forma que se mostra na Figura 9.1, em que os valores indicados correspondem ao volume anual não ponderado que se regista no período em questão. Os volumes de nascimentos apresentados iniciam-se apenas no período 1920-1925, por corresponderem aos disponibilizados pelas fontes consultadas.

Observando os volumes dos nascimentos referentes a Portugal, registamos uma baixa variabilidade no período que decorre entre 1920 e 1970, no qual se regista volumes de nascimentos em torno das duas centenas de milhar: o volume mais baixo regista-se no período 1965-1970, cerca de 193 milhares e o volume mais alto regista-se no período 1945-1950, menos de 209 milhares. O período em que se regista o volume mais baixo ocorre exactamente no limite do período em que o volume se apresenta relativamente estável, antecipando a quebra que se vai sentir nos períodos seguintes. Por sua vez, o período em que se regista o volume mais alto, corresponde exactamente a um dos períodos da história do século em que se registaram os volumes mais elevados dos nascimentos em toda a Europa, o designado *baby-boom*, coincidindo com o final da II Guerra Mundial.

FIGURA 9.1. Volume dos nascimentos: concelhos do Ave, 1920-2000



A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

A partir da primeira metade dos anos 1970, é notória a quebra que se regista no volume dos nascimentos, registando, nos anos 1990, valores muito próximos de apenas 100 milhares de nascimentos. Iniciando em 1970-1975, regista-se uma quebra continuada até à primeira metade dos anos 1990. Como podemos observar, na segunda metade dos anos 1990 o volume dos nascimentos estabiliza, registando mesmo uma ligeira melhoria, fechando o século com um volume de nascimentos na ordem dos 115 milhares, cerca de metade dos registados no início do século.

No conjunto dos concelhos do Ave, observamos um comportamento do volume dos nascimentos diferente do observado a nível nacional. É visível o crescimento desta variável ao longo do século, desde 1920-1925 (dados disponíveis) até 1960-1965. O volume dos nascimentos vai progressivamente aumentando, passando dos 7 milhares registados no início do período indicado até perto dos 13 milhares, quase duplicando, no período 1960-1965. A quebra do volume dos nascimentos começa a fazer-se sentir na segunda metade da década de 1960, estabilizando em torno dos 9 milhares na década de 1970 e descendo, muito ligeiramente, da primeira metade dos anos 1980 até aos últimos cinco anos do século, fechando-o com um volume de nascimentos superior a 6 milhares, valor próximo do registado no início do século.

Passando ao estudo do volume de nascimentos para cada concelho do Ave, verificamos que, enquanto os concelhos de Guimarães, de Vila Nova de Famalicão, de Santo Tirso e de Fafe registam comportamentos semelhantes ao registado para o Ave globalmente, é nos concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho que a quebra no volume dos nascimentos ocorre mais cedo, no período 1955-1960, uma década mais cedo.

Contudo, quando comparamos o volume de nascimentos que se regista no início do período em estudo, 1920-1925, com o que se regista no final do período, 1995-2000, deparamos com algumas situações que merecem ser realçados. Os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Guimarães, depois da subida no volume dos nascimentos até 1960-1965 e da quebra após este

CAPÍTULO 9. – OS FENÓMENOS DEMOGRÁFICOS

período, são os únicos que chegam ao final do período com um volume de nascimentos próximo mas superior ao registado no início, ou seja, 1631 e 2229 contra 1315 e 2184, respectivamente.

Em contrapartida, os restantes concelhos chegam ao final do período em questão com quebras diferenciadas. Enquanto no concelho de Santo Tirso a quebra não é muito significativa, passa de 1200 para 1100 nascimentos, o mesmo não acontece no concelho de Fafe cujo volume no final do período está muito próximo de metade do registado no início, 1048 contra 661 nascimentos. Nos concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho, as quebras são mais importantes, especialmente neste segundo concelho. Enquanto que o concelho de Póvoa de Lanhoso cai para menos de metade, 613 contra 291 nascimentos, o concelho de Vieira do Minho cai para um quarto, 613 contra apenas 156 nascimentos.

Em síntese:

- (i) em Portugal, no período que decorre entre 1920 e 1970, o volume de nascimentos apresenta-se relativamente estável, em torno dos 200 milhares;
- (ii) ainda em Portugal, mas a partir de 1970, a quebra no volume de nascimentos é muito acentuada aproximando-se, no final do século, dos 100 milhares;
- (iii) o comportamento dos concelhos do Ave é distinto do registado em Portugal, por duas razões: o volume de nascimentos evolui crescentemente no período que decorre entre 1920 e 1965, ficando muito próximo da respectiva duplicação; e, a quebra que se regista no volume de nascimentos após 1965, não atinge os níveis alcançados pelo conjunto dos concelhos portugueses;
- (iv) no período em estudo, dois concelhos distinguem-se positivamente ao chegarem ao final do período em estudo, 1995-2000, com um volume de nascimentos superior ao registado no início, 1920-1925, é o caso de Vila Nova de Famalicão e de Guimarães;

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

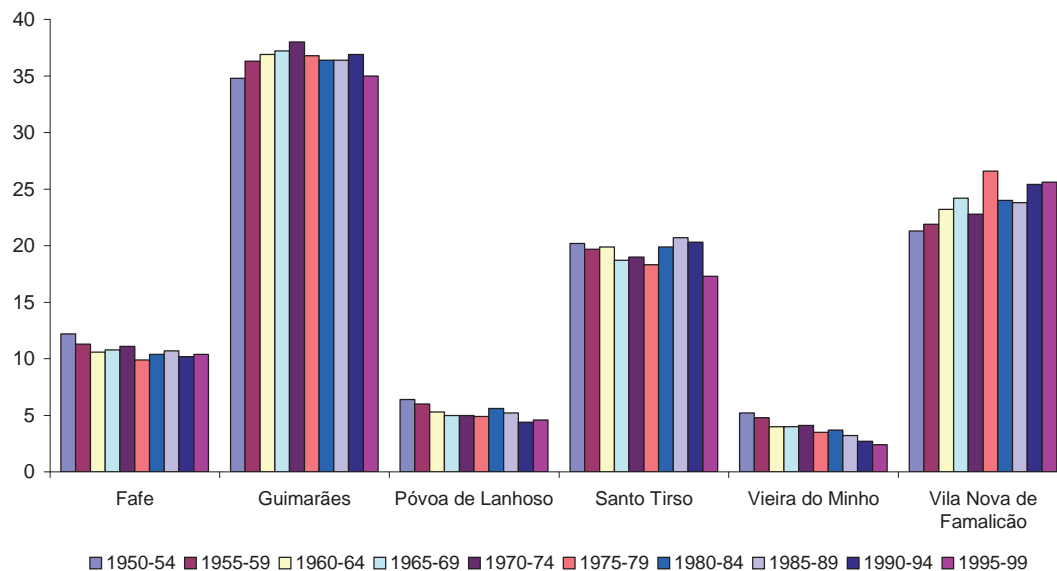
- (v) enquanto outros dois concelhos registam, no mesmo período, quebras muito importantes, como é o caso de Póvoa de Lanhoso e Vieira do Minho, com particular destaque, pela negativa, para este último.

9.1.2. – Importância relativa dos nascimentos

Contrastando os volumes dos nascimentos nos concelhos do Ave com os registados a nível nacional e cada concelho separadamente com o conjunto dos concelhos, permite-nos avaliar a importância relativa que esta variável tem, quer no contexto nacional, quer no contexto regional, respectivamente.

Assim, o crescimento registado no volume de nascimentos para os concelhos do Ave, nas décadas intermédias do século XX, quando relacionado com a estabilidade registada a nível nacional, explica a crescente importância que os concelhos do Ave registam neste período. Assim, como podemos comprovar na Figura 9.2, nos concelhos do Ave registam-se, na década de 1920, 3,5% dos nascimentos ocorridos em Portugal. Esta importância dos concelhos do Ave, vai progressivamente crescendo, ultrapassando os 5% na segunda metade da década de 1940 e chegando a atingir os 6% na primeira metade da década de 1960. Depois de uma ligeira quebra no período 1970-1975, no qual desce até aos 5%, volta a subir até próximo dos 6% na segunda metade dos anos 1980, chegando ao final do século correspondendo a 5,6% dos nascimentos ocorridos a nível nacional.

FIGURA 9.2. Importância relativa dos nascimentos (%): concelhos do Ave, 1920-2000



Concelhos	Anos										
	1900	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950
Fafe	-	-	-	-	15,0	14,1	14,2	14,1	14,3	13,4	
Guimarães	-	-	-	-	31,3	30,9	32,8	33,6	33,2	33,4	
Póvoa de Lanhoso	-	-	-	-	8,8	8,3	7,9	7,0	7,1	6,7	
Santo Tirso	-	-	-	-	17,2	19,1	18,8	19,4	19,1	19,9	
Vieira do Minho	-	-	-	-	8,8	5,8	5,9	5,1	6,0	5,2	
Vila Nova de Famalicão	-	-	-	-	18,9	21,8	20,5	20,8	20,3	21,3	
Concelhos do Ave	-	-	-	-	3,4	3,6	4,0	4,5	4,5	5,1	

Concelhos	Anos										
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Fafe	12,2	11,3	10,6	10,8	11,1	9,9	10,4	10,7	10,2	10,4	
Guimarães	34,8	36,3	36,9	37,2	38,0	36,8	36,4	36,4	36,9	35,0	
Póvoa de Lanhoso	6,4	6,0	5,3	5,0	5,0	4,9	5,6	5,2	4,4	4,6	
Santo Tirso	20,2	19,7	19,9	18,7	19,0	18,3	19,9	20,7	20,3	17,3	
Trofa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9	
Vieira do Minho	5,2	4,8	4,0	4,0	4,1	3,5	3,7	3,2	2,7	2,4	
Vila Nova de Famalicão	21,3	21,9	23,2	24,2	22,8	26,6	24,0	23,8	25,4	25,6	
Vizela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	
Concelhos do Ave	5,6	5,7	6,0	5,9	5,0	5,3	5,6	5,9	5,8	5,6	

Fonte: Estatísticas Demográficas e afins, de 1920 a 2000 – INE,

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Quando analisamos os concelhos separadamente observamos comportamentos muito similares aos registados em outras variáveis. O concelho de Guimarães é aquele que mais tem contribuído, de uma forma relativamente estável, para a importância do conjunto dos concelhos do Ave, com aproximadamente um em cada três dos nascimentos ocorridos: o menor contributo ocorreu no período 1925-1930, ainda assim com 30,9% dos nascimentos; o maior contributo ocorreu no período 1970-1975, com 38,0% dos nascimentos, coincidindo com o período em que ocorreu a quebra já referenciada para a globalidade dos concelhos do Ave; e, finalmente, fecha o século com 35,0% dos nascimentos.

O concelho de Vila Nova de Famalicão é o que regista, ao longo do período em análise, um maior incremento na importância relativa, passando de cerca de 19% no período 1920-1925 para 25,6% na segunda metade da década de 1990. Por sua, o concelho de Santo Tirso, o terceiro concelho na importância relativa dos nascimentos, apresenta valores relativamente estáveis, entre os 17% e os 20%.

Os concelhos de Fafe, Póvoa de Lanhoso e Vieira do Minho, são aqueles cujos contributos são não apenas os menos importantes mas também aqueles cujas importâncias relativas vão progressivamente descendo ao longo do século. Enquanto a importância relativa do concelho de Fafe passa de 15% para perto de 10%, as importâncias relativas dos concelhos de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho são bastante mais acentuadas, especialmente este último: de quase 9% a Póvoa de Lanhoso desce para pouco mais de 4,5%, praticamente metade; Vieira do Minho, por seu lado, desce de quase 9% para menos de 2,5%.

Em síntese:

- (i) a importância relativa dos nascimentos nos concelhos do Ave cresce ao longo do século, passando de valores na ordem dos 3% para valores muito próximos de 6%;

- (ii) enquanto o concelho de Guimarães foi aquele que mais contribuiu, ao longo do século, para o volume de nascimentos, verificamos que o concelho de Vila Nova de Famalicão foi aquele que registou uma maior evolução no crescimento da sua importância relativa;
- (iii) os concelhos de Fafe, de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho foram aqueles cuja importância relativa mais decaiu no período em estudo, embora de forma mais evidente no caso de Vieira do Minho.

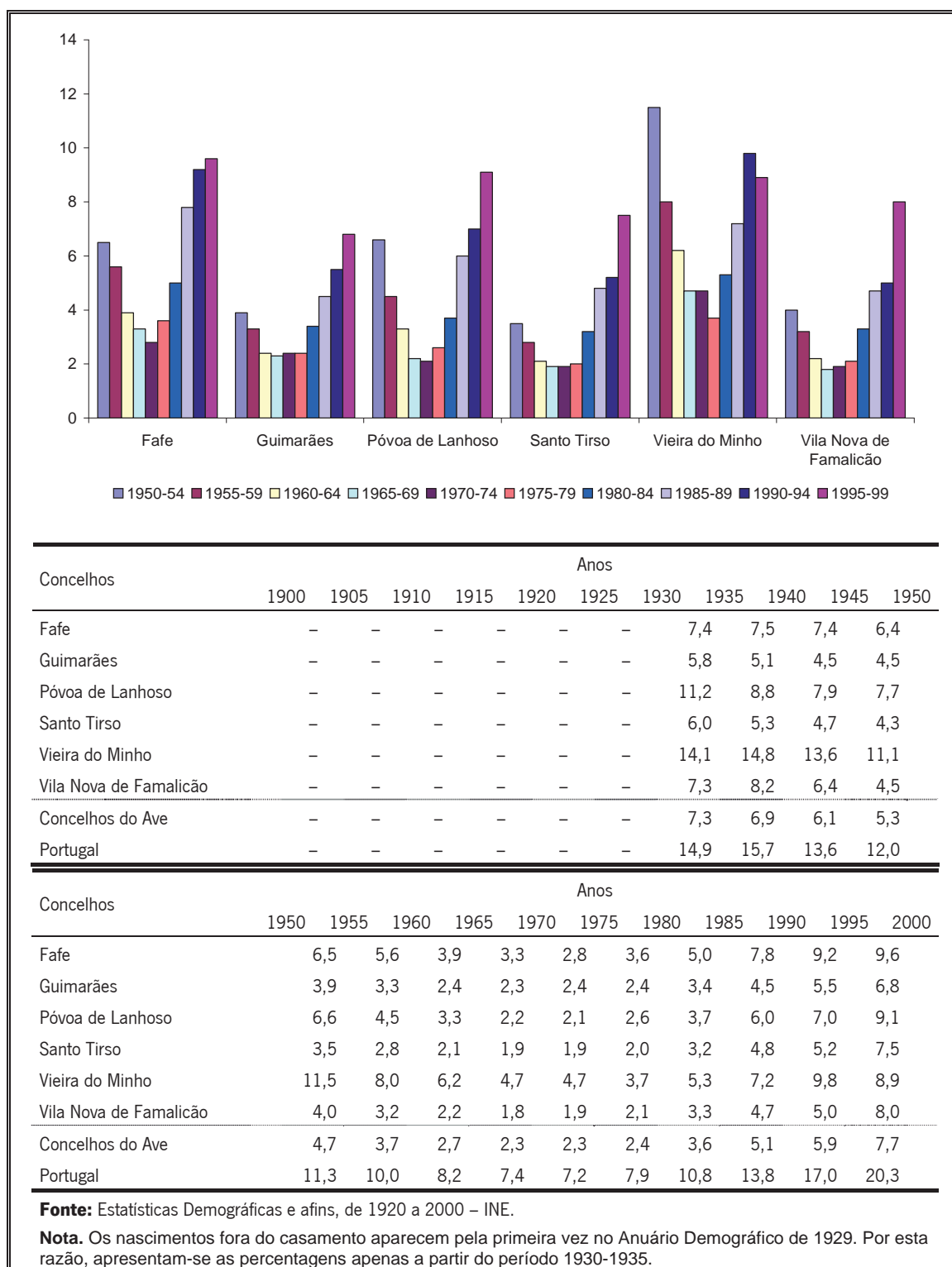
9.1.3. – Nascimentos ilegítimos

Quando analisamos o volume de nascimentos não distinguimos se os mesmos ocorriam dentro ou fora do casamento. Diferenciando-os, foi possível construir a Figura 9.3, a qual pretende mostrar a importância que os nascimentos fora do casamento têm vindo a assumir ao longo do século XX.

Iniciando a nossa análise pelo que sucedeu em todos os concelhos portugueses observados de uma forma global, no período que decorreu entre 1930 e 2000, verificamos a existência de uma importante inflexão na curva que descreve a percentagem de nascimentos fora do casamento na primeira metade da década de 1970. No início do período em análise, correspondente à década de 1930, verificamos que a percentagem de nascimentos fora do casamento se situa em torno dos 15%. Após esta década, registamos um decréscimo progressivo desta percentagem, a qual baixa a barreira dos 10% no início da década de 1960 e atinge um valor mínimo próximo dos 7% na primeira metade da década de 70. Portanto, no período que decorreu entre 1930 e 1975, a percentagem de nascimentos fora do casamento em Portugal baixou para metade.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

FIGURA 9.3. Percentagem de nascimentos fora do casamento: concelhos do Ave, 1940-2000



A partir de 1975, a curva da percentagem de nascimentos fora do casamento passa a evoluir no sentido ascendente, isto é, estes nascimentos passam a adquirir a importância que vinham perdendo desde 1930. Este crescimento é de tal forma rápido, que no início da década de 1990 já ultrapassou o valor mais elevado que havia registado na década de 1930, chegando aos 17%. Na segunda década dos anos 1990, a percentagem de nascimentos fora do casamento atinge o seu valor mais importante, isto é, 20 dos nascimentos registados em Portugal ocorrem fora do casamento.

Nos concelhos do Ave, a curva da percentagem de nascimentos fora do casamento apresenta uma forma muito semelhante, embora com níveis significativamente mais reduzidos, produzindo também uma inflexão no período 1965-1975. No período 1930-1940, tal como para Portugal, regista-se o ponto mais alto da curva que segue no sentido descendente, 7% dos nascimentos ocorrem fora do casamento, metade dos registados em Portugal. A curva segue no sentido descendente até perto dos 2% no período 1965-1975. Ainda na década de 1970, a curva passa a evoluir ascendentemente, ultrapassando os níveis registados no início do período em estudo apenas na segunda metade da década de 1990. É neste último quinquénio que a percentagem de nascimentos fora do casamento se aproxima dos 8%, ou seja, duas vezes e meia abaixo da percentagem registada em Portugal.

Analisando os concelhos do Ave separadamente, verificamos que o concelho de Vieira do Minho se salienta ao apresentar as mais elevadas percentagens de nascimentos fora do casamento, ainda assim inferiores às registadas em Portugal (detecta-se apenas um período, 1950-1955, em que a percentagem em Vieira do Minho é apenas ligeiramente superior). É entre 1930 e 1955 que registamos as maiores diferenças entre este concelho e o concelho com menores percentagens de nascimentos fora do casamento, o de Guimarães, com diferenças que oscilam entre os 7% e os 10%. A partir de 1955, os concelhos do Ave apresentam maiores semelhanças nas percentagens de nascimentos fora do casamento, com diferenças que oscilam em torno dos 2% e 4%.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

9.1.4. – Taxa bruta de natalidade

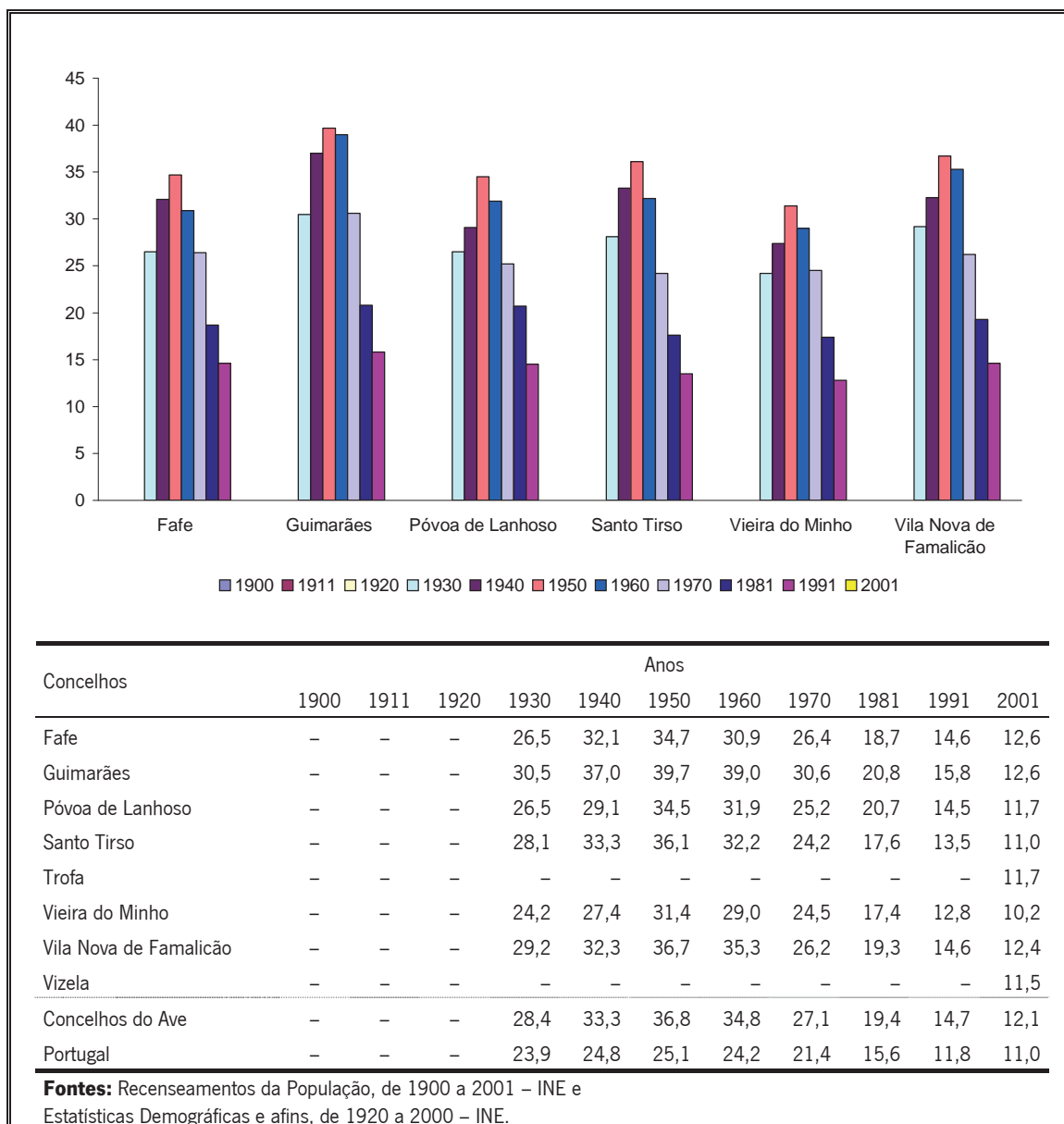
Como o volume de nascimentos não reflectem a dimensão da população em que os mesmos ocorrem, passamos a analisar a taxa bruta de natalidade que resulta da relação existente entre estas duas variáveis, o que nos permite controlar o efeito devido ao volume da população.

A Figura 9.4 mostra-nos que a natalidade tem vindo progressivamente a decrescer nas décadas mais recentes. Reportando-nos, em primeiro lugar, ao período que decorre até à década de 1950, observamos genericamente um ligeiro crescimento da natalidade, atingindo o seu ponto mais alto no período do *baby-boom*. Ainda durante esta década começamos a observar um declínio da natalidade, primeiro de uma forma lenta e em seguida de uma forma mais acelerada até ao final do século.

A natalidade em Portugal cresce até 1950, atingindo aqui o seu valor mais elevado, cerca de 25 nascimentos por cada mil pessoas. Segue-se, nos anos seguintes, uma ligeira quebra chegando a 1970 com pouco mais de 20 nascimentos por cada mil pessoas. O declínio da natalidade é mais acentuado nas últimas décadas do século, baixando a natalidade neste período para sensivelmente metade, ou seja, fica próxima de 10 nascimentos por cada mil pessoas.

As taxas brutas de natalidade que se registam nos concelhos do Ave, analisados conjuntamente e separadamente, embora apresentem um comportamento muito semelhante ao observado para Portugal, registam níveis de natalidade sempre superiores.

FIGURA 9.4. Taxa bruta de natalidade (em permilagem): concelhos do Ave, 1930-2001



Globalmente, podemos observar que é também em 1950 que se regista o valor mais elevado, mas neste caso cerca de 37 nascimentos por cada mil residentes neste espaço geográfico. A natalidade, tal como foi registado para Portugal vai depois decrescendo, baixando à entrada da década de 1980 os 20 nascimentos por cada mil pessoas e chegando ao final do século com

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

menos de 15 nascimentos por cada mil pessoas. Verificamos que nos períodos de maior crescimento da taxa bruta de natalidade, os concelhos do Ave crescem de forma mais acentuada que Portugal, afastando-se cada vez mais; enquanto nos períodos de maior quebra de natalidade em Portugal, esta quebra é também mais acentuada nos concelhos do Ave, provocando uma maior aproximação entre eles. Comprovando o que acabamos de referir, verificamos que a maior diferença entre as taxas de natalidade regista-se em 1950: de 37% para os concelhos do Ave e de 25% para Portugal, ou seja, uma diferença de 12%; e que a menor diferença entre as taxas de natalidade se regista em 1991: de 15% para os concelhos do Ave e de 12% para Portugal, ou seja, uma diferença de 3%.

Os valores registados para as taxas de natalidade nos concelhos do Ave conjuntamente devem-se, fundamentalmente, às natalidades observadas no concelho de Guimarães. Este concelho é o único que apresenta valores para a natalidade sempre superiores aos registados globalmente. Tal acontece também, embora em alguns casos muito pontuais, no concelho de Vila Nova de Famalicão (em 1930 e em 1960).

Entre 1930 e 1970, o concelho de Guimarães regista sempre mais de 30 nascimentos por cada mil residentes, chegando mesmo aos 40 nascimentos em 1950 e mantendo-se muito próximo, 39 nascimentos, em 1950, ou seja, regista duas décadas com natalidade muito elevada, quando comparadas com as registadas a nível nacional. A partir de 1970, o concelho de Guimarães, embora continuando a registar as mais elevadas taxas de natalidade, é o que regista as quebras mais aparatosas: entre 1970 e 1980 passa de 30 para 20 nascimentos por cada mil residentes e entre 1980 e 1990 continua a baixar para perto dos 16 nascimentos.

No pólo oposto encontramos o concelho de Vieira do Minho com as taxas de natalidade mais baixas (é apenas em 1970 que o concelho de Santo Tirso regista um valor ligeiramente inferior), mas sempre superiores às registadas a nível nacional. Entre 1930 e 1970, as taxas de

natalidade oscilam entre os 24 nascimentos (em 1930 e em 1970) e os 31 nascimentos (em 1950) por cada mil residentes, para depois descerem até aos 13 nascimentos em 1991.

As maiores diferenças, entre os concelhos de Guimarães e de Vieira do Minho, ocorrem nos períodos de maior natalidade, sendo de 10 nascimentos em 1960 (em que Guimarães regista 40 nascimentos contra apenas 30 nascimentos registados em Vieira do Minho) e as menores diferenças ocorrem nos períodos de menor natalidade, sendo de apenas 3 nascimentos em 1991.

Em síntese:

- (i) a taxa bruta de natalidade regista um crescimento até meados do século e depois desce, primeiro, lentamente e a partir dos anos 1980 de uma forma mais acentuada;
- (ii) a natalidade em Portugal regista o seu valor mais alto em 1950, 25 nascimentos por cada 1000 pessoas, e desce no final do século para um valor na ordem dos 10 nascimentos por 1000 pessoas;
- (iii) nos concelhos do Ave o comportamento é similar ao registado em Portugal, embora com níveis bastantes mais elevados nomeadamente nos períodos de maior natalidade, como é o caso de 1950 com 37 nascimentos por cada 1000 pessoas e com níveis mais próximos no final do século, com 15 nascimentos por cada 1000 pessoas;
- (iv) todos os concelhos, separadamente, registam níveis superiores aos registados em Portugal;
- (v) o concelho de Guimarães é o que mais tem contribuído para os altos níveis de natalidade, registando entre 1950 e 1960 perto de 40 nascimentos por cada 1000 residentes;
- (vi) em contrapartida, o concelho de Vieira do Minho é o que menos tem contribuído para os níveis de natalidade da globalidade dos concelhos do Ave.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

9.1.5. – Taxa global de fecundidade

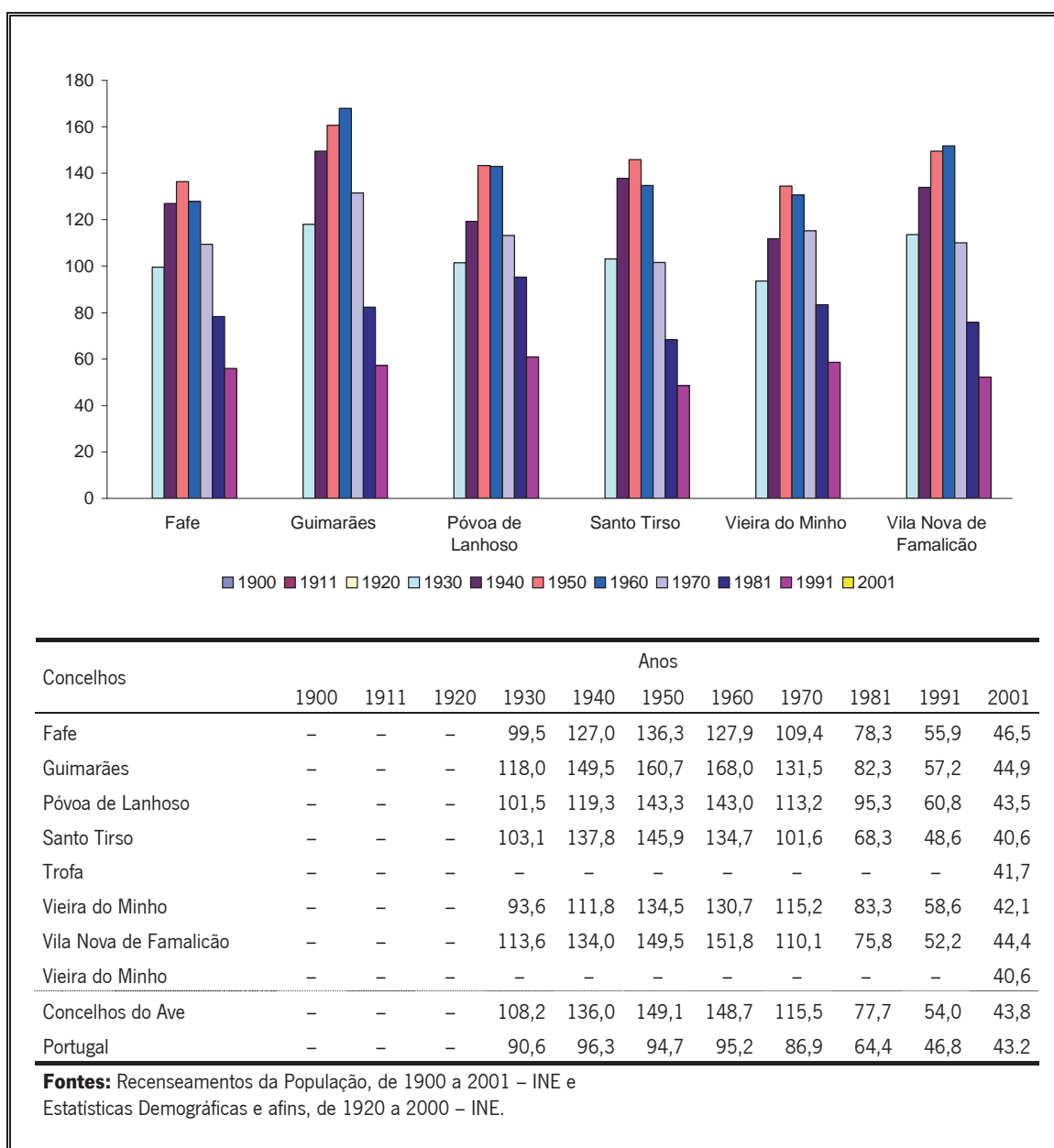
Enquanto a taxa bruta de natalidade, analisada numa secção precedente, distribui os nascimentos pelo volume de residentes, a taxa global de fecundidade é uma medida mais cuidada por relacionar os mesmos nascimentos pela população efectivamente sujeita à maternidade, ou seja, a população feminina em idade fértil, que compreende as mulheres entre os 15 e os 49 anos completos.

Como podemos observar na Figura 9.5, no início do período em análise, o ano de 1930, Portugal registou cerca de 90 nascimentos por cada mil mulheres em idade fértil. Este valor sobe ligeiramente nas três décadas seguintes, para fecundidades na ordem dos 95 nascimentos por cada mil mulheres em idade fértil. Na década de 1960, torna-se notório um decréscimo da fecundidade, o qual se vai tornar mais evidente nas décadas seguintes. Repare-se que, em 1981, a fecundidade já desceu abaixo dos 65 nascimentos por mil mulheres com idade compreendida entre os 15 e os 49 anos completos, chegando a 1991 com menos de 50 nascimentos por cada mil mulheres no grupo etário em causa. O que significa que no período em questão, seis décadas, a fecundidade em Portugal, medida pela taxa global de fecundidade, desceu para metade.

Nos concelhos do Ave, em todos os anos considerados, registam-se fecundidades superiores e em alguns anos muito superiores. No início do período, a taxa global de fecundidade está próxima de 110 nascimentos por mil mulheres em idade fértil. Nas duas décadas seguintes registam-se crescimentos muito importantes para a fecundidade: primeiro, em 1940, está nos 136 nascimentos; e, em 1950, fica muito próximo dos 150 nascimentos por mil mulheres em idade fértil. Este último valor apresenta-se estável durante a década seguinte, iniciando o seu decréscimo no mesmo momento em que tal acontece para Portugal. Ainda assim, em 1970, a fecundidade fica-se pelos 115 nascimentos, apenas baixando a barreira dos 100 nascimentos por mil mulheres em idade fértil na década seguinte. A partir da década de 1980, as taxas

globais de fecundidade dos concelhos do Ave e de Portugal, já estão muito próximas. Os concelhos do Ave chegam a 1991 com um valor pouco superior ao registado para Portugal, ligeiramente acima dos 50 nascimentos por mil mulheres em idade fértil.

FIGURA 9.5. Taxa global de fecundidade (em permilagem): concelhos do Ave, 1930-2001



A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Todos os concelhos que constituem o Ave, observados isoladamente, registam taxas de fecundidade superiores às registadas a nível nacional. O concelho de Guimarães é o que apresenta fecundidades mais elevadas até à década de 1970, chegando mesmo a ultrapassar os 160 nascimentos em 1950 e aproximando-se dos 170 nascimentos por mil mulheres em idade fértil um década depois. A partir do início da década de 1980, é o concelho de Póvoa de Lanhoso que passa a ocupar o lugar de concelho do Ave mais fértil.

No pólo oposto, ao longo das décadas em análise, vão variando os concelhos que ocupam a última posição na fecundidade, ou seja, que são os concelhos menos fecundos dentro dos concelhos do Ave. Assim, até à década de 1950, é o concelho de Vieira do Minho que ocupa esta posição, a qual passa depois a ser ocupada, na década seguinte, pelo concelho de Fafe e, em seguida, até à actualidade, pelo concelho de Santo Tirso.

Em síntese:

- (i) a taxa global de fecundidade em Portugal, que não chega a ultrapassar os 100 nascimentos por mil mulheres em idade fértil, mantém-se relativamente estável entre 1930 e 1970, iniciando a sua descida a partir desta década;
- (ii) nos concelhos do Ave, a taxa global de fecundidade, é sempre superior à registada para Portugal, crescendo para muito perto dos 150 nascimentos por mil mulheres em idade fértil, durante a década de 1940, onde permanece estabilizada durante duas décadas, seguindo-se depois, nas décadas seguintes, uma importante para valores muito próximos dos registados em Portugal;
- (iii) o concelho de Guimarães destaca-se por ter sido o concelho que mais contribuiu para o crescimento da fecundidade no Ave, chegando a aproximar-se dos 170 nascimentos por mil mulheres em idade fértil em 1960;
- (iv) os concelhos de Vieira do Minho, Fafe e Santo Tirso, foram aqueles que, em períodos diferentes, menos contribuíram para o crescimento da taxa global de fecundidade.

9.2. – Nupcialidade e divorcialidade

9.2.1. – Volume de casamentos

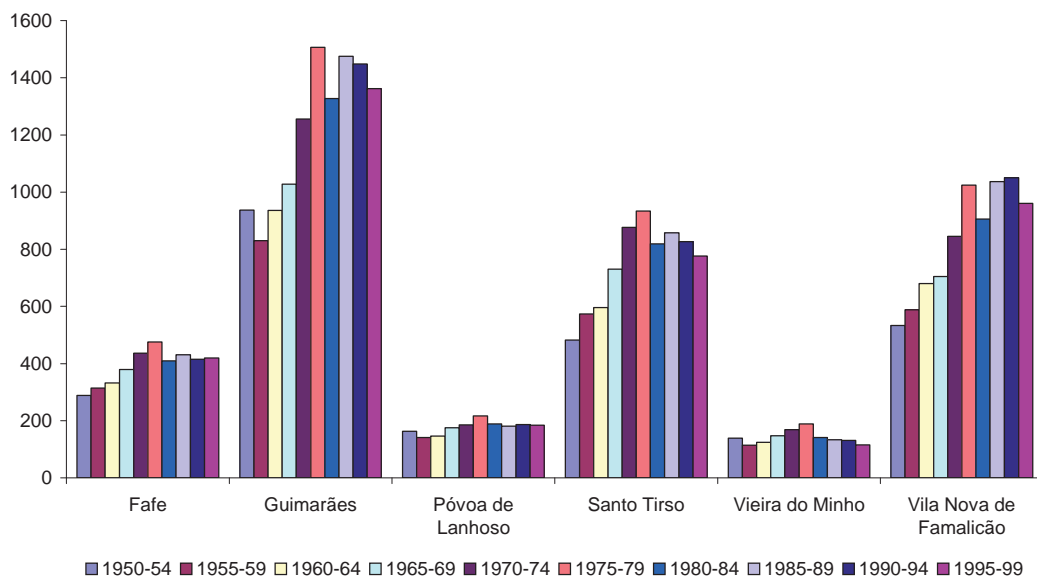
A Figura 9.6 mostra a evolução quinquenal do volume de casamentos, entre 1920 e 2000. O volume de casamentos em Portugal foi sucessivamente crescendo desde 1925 até 1975. Até 1940 o volume de casamentos apresenta-se relativamente estável não ultrapassando os 50 milhares. É no período 1940-1945 que se regista uma evolução positiva importante no volume de casamentos que se mantém na década seguida, até se registar de novo uma relativa estabilização, entre 1955 e 1965, com um valor um pouco acima dos 70 milhares. Na segunda metade da década de 1960 volta a crescer um pouco mais, aproximando-se dos 80 milhares, para no período 1965-1975 voltar a estabilizar com os valores mais elevados até aqui registados, mais de 85 milhares de casamentos. No quinquénio seguinte, segunda metade da década de 1970, registamos uma importante quebra no volume de casamentos, entrando na década de 1980 com valores ligeiramente superiores aos 70 milhares, para em seguida aproximar-se, já na década de 1990, dos 65 milhares.

O comportamento do volume de casamentos nos concelhos do Ave, observados globalmente, é muito semelhante ao registado em Portugal. Salientamos, apenas, dois pormenores: primeiro, o crescimento do volume de casamentos estende-se por mais um quinquénio, até à segunda metade da década de 1970; e, segundo, na segunda metade da década de 1980 volta a registar-se uma recuperação positiva do volume de casamentos.

Até 1940, o volume de casamentos nos concelhos do Ave apresenta-se relativamente estável, em torno de 1,5 milhares. Nos quinquénios seguintes vai progressivamente aumentando, ultrapassando os 3 milhares no período 1965-1970, e chegando perto dos 4,5 milhares na segunda metade da década de 1970. A partir deste quinquénio, registam-se valores relativamente estáveis até ao final do século em torno dos 4 milhares.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

FIGURA 9.6. Volume dos casamentos: concelhos do Ave, 1920-2000



Concelhos	Anos										
	1900	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950
Fafe	-	-	-	-	230	213	256	228	280	286	
Guimarães	-	-	-	-	403	375	304	438	468	530	
Póvoa de Lanhoso	-	-	-	-	101	107	119	104	143	147	
Santo Tirso	-	-	-	-	268	320	351	366	370	494	
Vieira do Minho	-	-	-	-	132	95	100	84	134	117	
Vila Nova de Famalicão	-	-	-	-	298	319	329	337	382	504	
Concelhos do Ave	-	-	-	-	1432	1427	1460	1557	1777	2078	
Portugal	-	-	-	-	48.43	46.14	46.49	47.47	58.67	65.03	

Concelhos	Anos										
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Fafe	288	314	332	379	437	476	409	431	415	420	
Guimarães	937	830	936	1028	1256	1507	1327	1476	1448	1362	
Póvoa de Lanhoso	163	141	146	175	185	216	189	181	186	184	
Santo Tirso	483	573	596	730	876	933	819	857	827	776	
Vieira do Minho	139	115	124	147	168	188	141	134	131	116	
Vila Nova de Famalicão	533	588	680	705	845	1024	905	1037	1050	961	
Concelhos do Ave	2543	2561	2814	3164	3768	4345	3790	4115	4056	3818	
Portugal	68,70	71,22	73,80	78,65	85,99	85,34	72,64	71,37	68,33	65,70	

Fonte: Estatísticas Demográficas e afins, de 1920 a 2000 – INE.

Nota. Volume dos nascimentos em milhares para Portugal.

Os concelhos de Guimarães, Vila Nova de Famalicão e Santo Tirso, por esta ordem de importância, são os que mais contribuem para os volumes dos casamentos registados para a globalidade dos concelhos. O concelho de Guimarães contribui com mais de um milhar, desde 1965, chegando a ultrapassar um milhar e meio de casamentos em 1975-1980 e com valores oscilando entre 1.3 e 1.5 milhares a partir deste quinquénio até final do século. Os concelhos de Vieira do Minho e de Póvoa de Lanhoso são os concelhos que registam volumes de casamentos muito reduzidos, pois ambos registam valores entre uma e duas centenas de casamentos.

Em síntese:

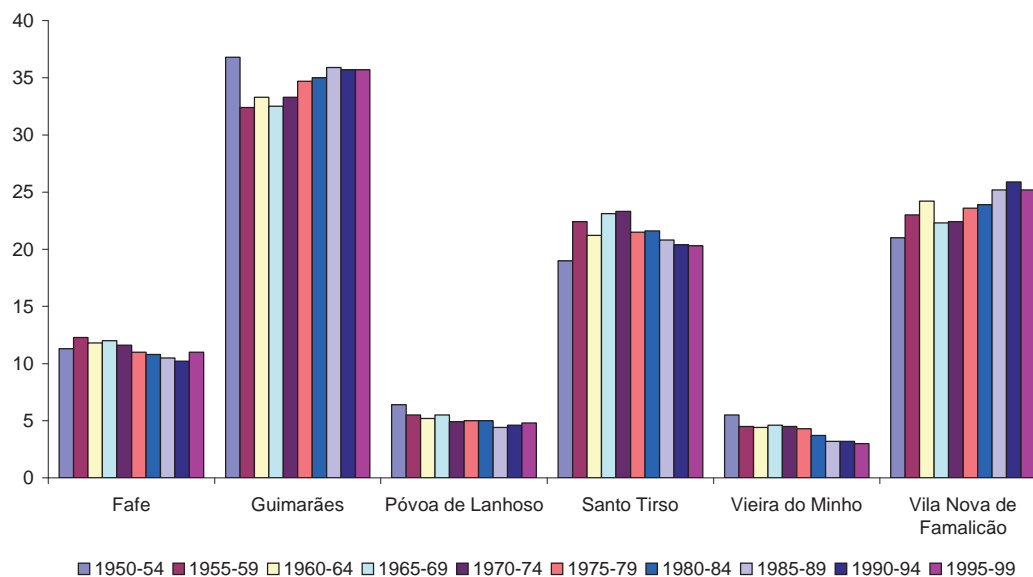
- (i) o período de 1970-1975 é o momento de inflexão da curva do volume de casamentos ocorridos em Portugal, em que o sentido ascendente passa a descendente;
- (ii) os concelhos do Ave apresenta uma curva crescente do volume de casamentos até 1975-1980, seguindo-se uma descida e uma subida nos quinquénios seguintes, acabando por retomar o sentido descendente;
- (iii) o concelho de Guimarães por ser aquele que mais contribui para o volume dos casamentos do conjunto dos concelhos do Ave e os concelhos de Vieira do Minho e de Póvoa de Lanhoso, no pólo oposto, são os concelhos que mais se destacam positivamente e negativamente, respectivamente.

9.2.2. – Importância relativa dos casamentos

Avaliado que foi o volume de casamentos ocorridos nas unidades geográficas em estudo, passamos a analisar a importância do volume de casamentos nos concelhos do Ave relativamente ao volume nacional e a importância do volume de casamentos em cada concelho relativamente ao volume global dos concelhos do Ave.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

FIGURA 9.7. Importância relativa dos casamentos (em percentagem): concelhos do Ave, 1920-2000



Concelhos	Anos										
	1900	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950
Fafe	-	-	-	-	16,0	14,9	17,5	14,6	15,7	13,8	
Guimarães	-	-	-	-	28,1	26,3	20,8	28,1	26,4	25,5	
Póvoa de Lanhoso	-	-	-	-	7,0	7,5	8,2	6,7	8,1	7,1	
Santo Tirso	-	-	-	-	18,8	22,4	24,0	23,5	20,8	23,7	
Vieira do Minho	-	-	-	-	9,2	6,7	6,9	5,4	7,5	5,6	
Vila Nova de Famalicão	-	-	-	-	20,8	22,3	22,6	21,7	21,5	24,3	
Concelhos do Ave	-	-	-	-	3,0	3,1	3,1	3,3	3,0	3,2	

Concelhos	Anos										
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Fafe	11,3	12,3	11,8	12,0	11,6	11,0	10,8	10,5	10,2	11,0	
Guimarães	36,8	32,4	33,3	32,5	33,3	34,7	35,0	35,9	35,7	35,7	
Póvoa de Lanhoso	6,4	5,5	5,2	5,5	4,9	5,0	5,0	4,4	4,6	4,8	
Santo Tirso	19,0	22,4	21,2	23,1	23,3	21,5	21,6	20,8	20,4	20,3	
Vieira do Minho	5,5	4,5	4,4	4,6	4,5	4,3	3,7	3,2	3,2	3,0	
Vila Nova de Famalicão	21,0	23,0	24,2	22,3	22,4	23,6	23,9	25,2	25,9	25,2	
Concelhos do Ave	3,7	3,6	3,8	4,0	4,4	5,1	5,2	5,8	5,9	5,8	

Fonte: Estatísticas Demográficas e afins, de 1920 a 2000 – INE.

Assim, como nos mostra a Figura 9.7, podemos considerar que a importância dos concelhos do Ave, no que concerne ao volume de casamentos e no período entre 1920 e 2000, praticamente duplicou, passando dos 3% que se registava no início do período para perto de 6% no respectivo final. Pelo caminho verificamos que entre 1920 e 1950 se registou um valor relativamente estável, pouco ultrapassando os 3%, e que entre 1950 e 1970 esta importância foi crescendo para valores próximos dos 4%, valor este atingido precisamente na entrada da década de 1970.

O crescimento continua, de uma forma mais ou menos diversa, após 1970, atingindo os 5% em meados nos anos 1970 e aproximando-se dos 6% na segunda metade da década de 1980. A partir desta altura volta a estabilizar com uma percentagem muito próximo dos 6%, o que significa que, no final do século, 6 em cada 100 casamentos ocorrem nos concelhos do Ave.

9.2.3. – Volume de divórcios

A importância dos divórcios pode ser aferida quando comparamos o volume de divórcios com o volume de casamentos. Mantendo o procedimento já apresentado anteriormente, a Figura 9.8 mostra-nos o valor desta relação através de médias quinquenais. Optamos por apresentar apenas a relação a partir de 1950, pelo facto de os valores anteriores estarem muito próximos de zero.

A relação entre os divórcios e os casamentos regista valores muito reduzidos até 1975. Enquanto para Portugal estes valores estão muito próximos de 1%, não chegando a atingir, em qualquer período, os 2%, nos concelhos do Ave estas relações são ainda mais reduzidas, com valores muito próximos de zero, não atingindo sequer os 0,5%.

É a partir de 1975 que os divórcios começam a aumentar e que a relação entre os volumes, em Portugal, assume maior importância. Na década seguinte, no período 1975-1985, esta relação

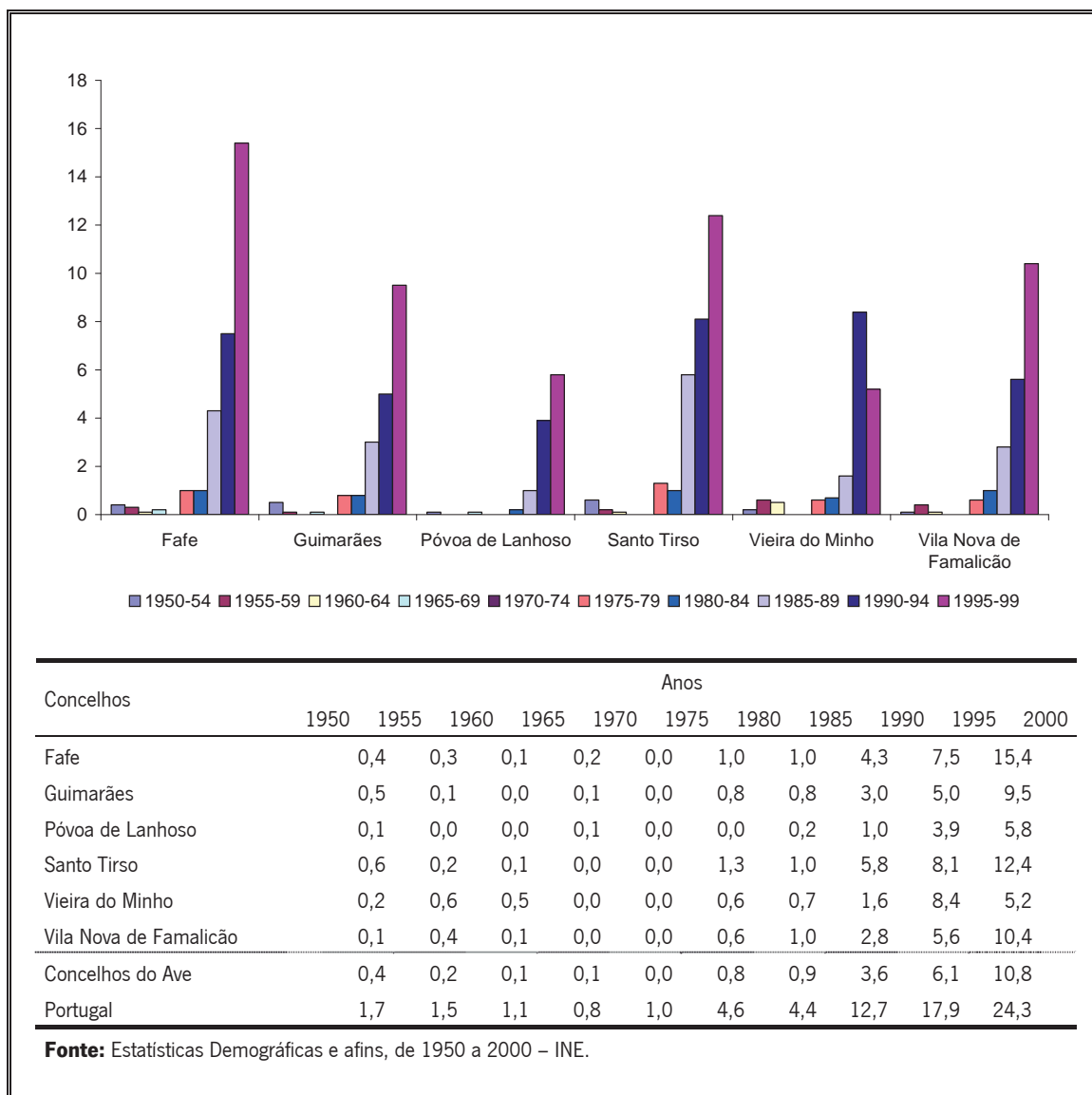
A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

registra um valor médio de 4,5%, longe dos níveis até aqui registados. Todavia, o maior crescimento regista-se no período quinquenal seguinte, 1985-1995, em que a relação praticamente triplica, continuando a aumentar nos quinquénios seguintes. Chegamos ao último quinquénio do século, com cerca de 25 casamentos dissolvidos por divórcio por cada 100 casamentos realizados em Portugal, o que mostra a importância crescente que os divórcios adquiriram nos anos mais recentes.

Nos concelhos do Ave o comportamento é semelhante, embora com níveis inferiores. Comparativamente com o sucedido em Portugal, nos concelhos do Ave o crescimento da relação entre o volume de divórcios e o volume de casamentos atrasa-se uma década. Até 1985, continuamos a registar valores abaixo de 1% e só a partir de 1985 é que o crescimento se faz sentir, passando primeiro para 3,6% no período 1985-1990 e, no quinquénio seguinte, para cerca de 6%. No período 1995-2000, último quinquénio do século, registamos perto de 11 casamentos dissolvidos por divórcio por cada 100 casamentos realizados nos concelhos do Ave, ou seja, duas vezes e meia menos que o valor registado em Portugal.

Observando isoladamente os concelhos do Ave, é apenas no período 1985-1990 que alguns dos concelhos apresentam de uma forma sustentada importâncias superiores a 1%. O concelho de Santo Tirso é o que apresenta neste período a percentagem mais elevada, perto de 6%, duplicando-a na década seguinte. O concelho de Fafe, também apresenta uma percentagem elevada no mesmo período, acima de 4%, embora na década seguinte cresça de uma forma muito mais substancial, ficando muito próximo de a quadruplicar. É na década de 1990 que o crescimento desta percentagem mais se faz sentir na totalidade dos concelhos do Ave. No último quinquénio do século, para além das percentagens elevadas registadas por Fafe e Santo Tirso, verificamos que os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Guimarães registam valores em torno dos 10%, enquanto os concelhos de Póvoa de Lanhoso e Vieira do Minho registam valores ligeiramente superiores a 5%.

FIGURA 9.8. Casamentos dissolvidos por divórcio (em percentagem): concelhos do Ave, 1950-2000



Em síntese:

- (i) a importância dos divórcios em Portugal manifesta-se a partir de 1975, passando de 5% na década seguinte para valores próximos de 25%, no último quinquénio do século;
- (ii) nos concelhos do Ave, a importância dos divórcios manifesta-se uma década mais tarde, chegando ao último quinquénio do século com valores próximos de 10%;

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

- (iii) os concelhos de Santo Tirso e Fafe são os que mais cedo registam um crescimento dos divórcios e são os que registam valores mais elevados e superiores aos registados para a globalidade dos concelhos do Ave.

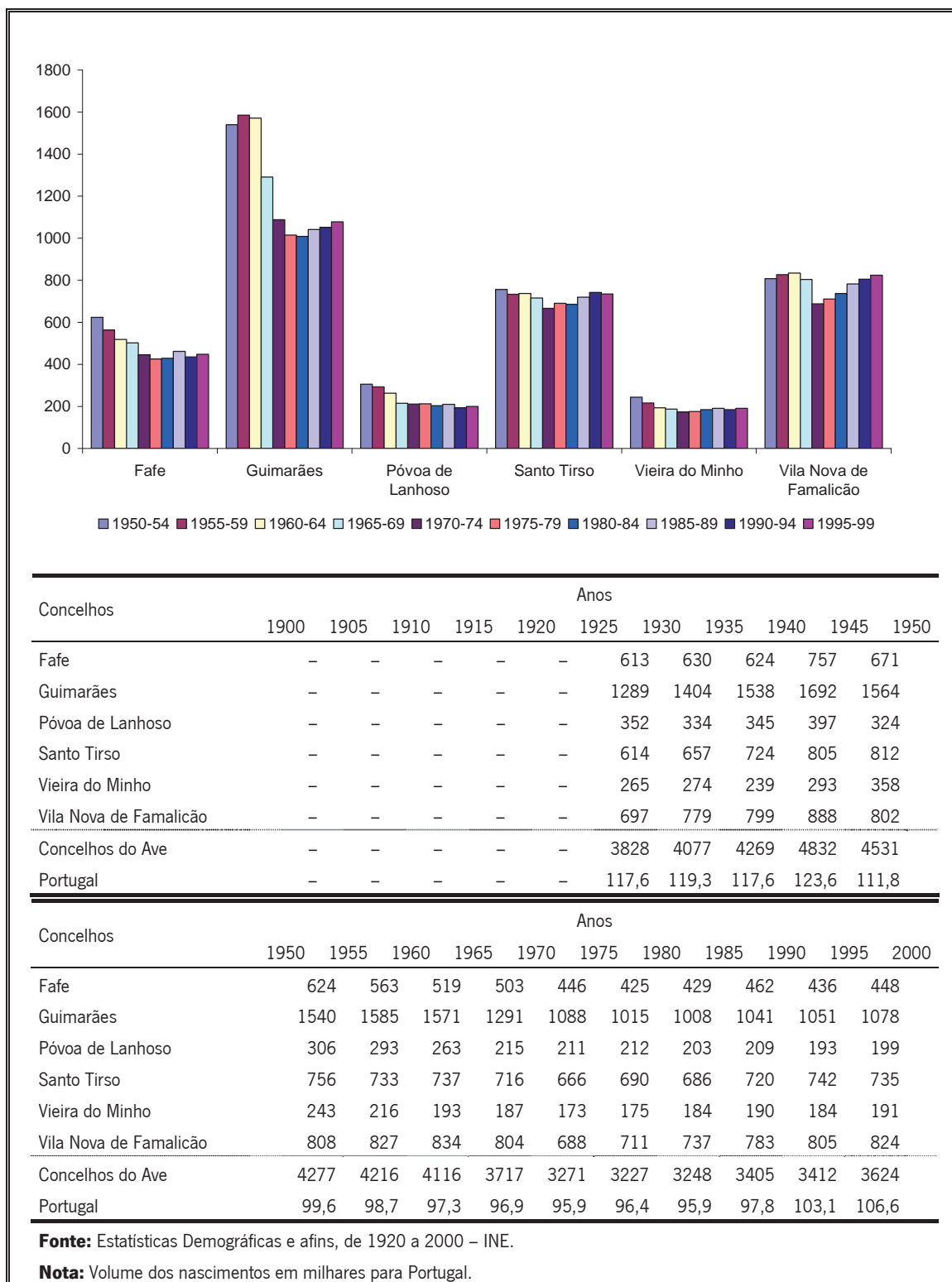
9.3. – Mortalidade

9.3.1. – Volume de óbitos

É tempo de nos determos, depois de analisarmos o volume de nascimentos, no segundo acontecimento que contribui para, neste caso negativamente, o crescimento natural da população. Tratando-se de um registo similar ao do volume de nascimentos, seguimos um procedimento semelhante para construir a Figura 9.9.

Observando o volume dos óbitos em Portugal, verificamos que entre 1925 e 1945, embora se registre alguma flutuação, ele aparece centrado nos 120 mil óbitos anuais. É no quinquénio 1945-1950 que se inicia a descida deste volume, a qual se vai prolongar até meados da década de 1970. No quinquénio 1945-1950, primeiro, o volume de óbitos desce para perto de 110 mil, e nos quinquénios seguintes, até finais da década de 1980, o volume de óbitos regista valores inferiores a 100 mil óbitos, embora sem nunca baixar os 95 mil óbitos. Nos anos 1990, o volume de óbitos volta a ultrapassar os 100 mil, registando-se uma média de 105 mil óbitos por ano.

FIGURA 9.9. Volume dos óbitos: concelhos do Ave, 1925-2000



A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Nos concelhos do Ave, o comportamento do volume de óbitos, ao longo do século, apresenta algumas diferenças. No período 1925-1940, regista-se uma média de 4000 óbitos por ano. Este valor sofre, inicialmente, um incremento no quinquénio seguinte aproximando-se dos 5000 óbitos e, em seguida, vai progressivamente baixando até finais da década de 1970. No período 1965-1970, desce abaixo dos 4000 óbitos, chegando ao final da década de 1970 com pouco mais de 3200 óbitos. Durante os anos 1980 e os anos 1990, o volume de óbitos sofre ligeiros incrementos, situando-se no final do século em valores na ordem dos 3600 óbitos por ano,

Olhando separadamente para o volume de óbitos registado em cada concelho do Ave, verificamos que o comportamento dos vários concelhos segue, de muito perto, o observado globalmente. Destaca-se o concelho de Guimarães como o concelho que permanece sempre como o que regista um maior volume de óbitos e com valores sempre a ultrapassar o milhar: entre os anos de 1930 e de 1970, apresenta um valor médio na ordem do milhar e meio de óbitos por anos; e, após 1970, o valor médio passa a estar muito próximo do milhar de óbitos anuais.

Em síntese:

- (i) o volume de óbitos em Portugal, passa de valores próximos dos 120 mil, entre os anos de 1925 e de 1945, para valores mais baixos, a partir de 1950, próximos dos 100 mil óbitos anuais;
- (ii) nos concelhos do Ave, exceptuando um incremento para valores superiores a 4500 óbitos na década de 1940, verificamos que no período que decorre entre 1925 e 1970, o volume de óbitos regista cerca de 4000 óbitos por ano;
- (iii) a partir de 1970, a descida do volume de óbitos que já se vem observando nos quinquénios precedentes, regista os seus valores mínimos no período 1970-1985, ligeiramente acima dos 3200 óbitos por ano;

- (iv) de entre os concelhos do Ave, o concelho de Guimarães é aquele que mais se destaca, ao registar um volume de óbitos sempre superior a um milhar, além de ultrapassar o milhar e meio entre os anos de 1935 e de 1965.

9.3.2. – Importância relativa dos óbitos

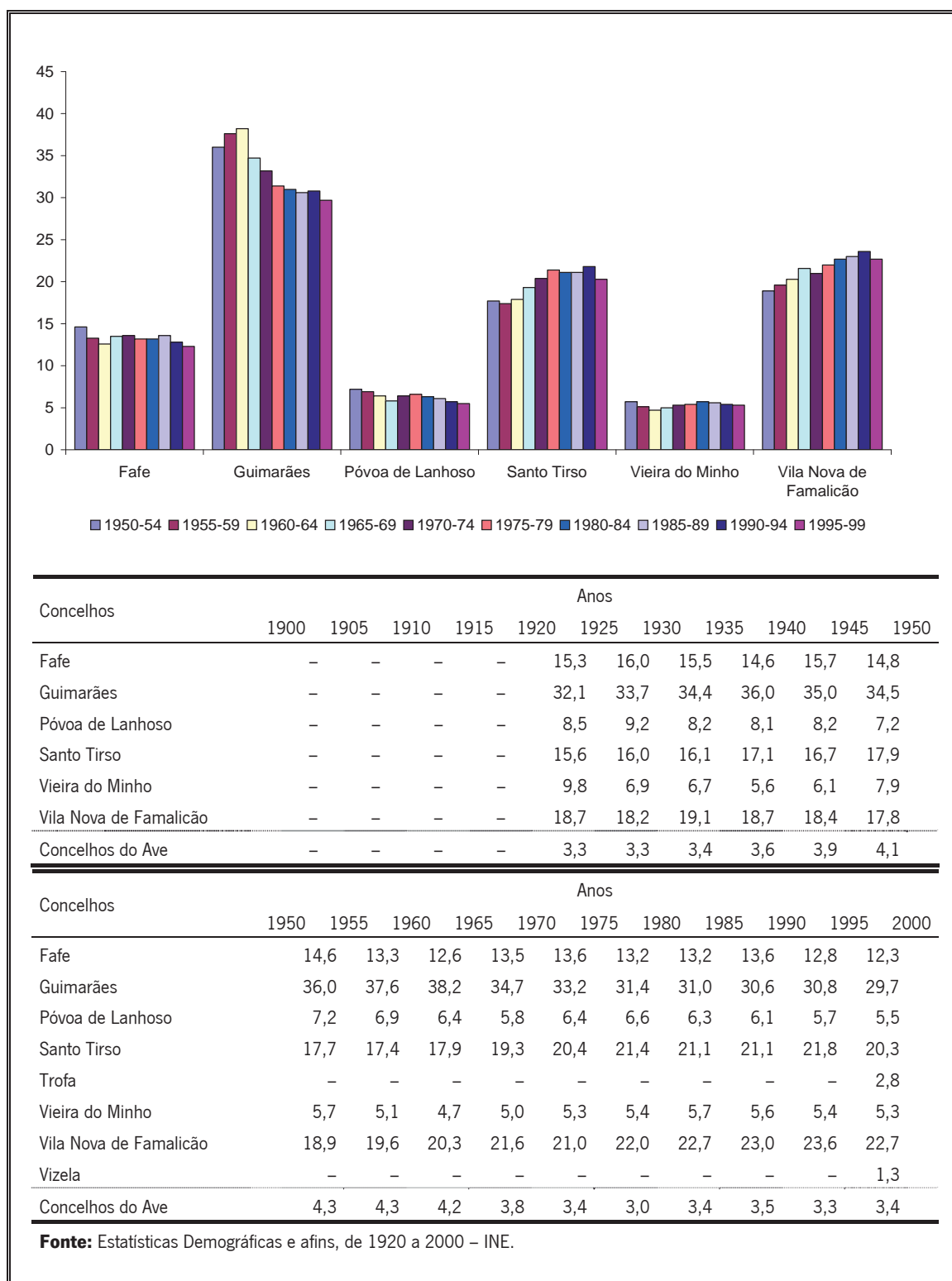
Relacionar o volume de óbitos com o espaço geográfico em que os concelhos do Ave, globalmente em primeiro lugar e isoladamente em segundo lugar, estão inseridos é a forma que temos de aferir as respectivas importâncias relativas.

No início do período em análise, entre os anos de 1920 e de 1940, verificamos que o volume de óbitos que se regista nos concelhos do Ave se situa entre 3,3% e 3,6% do volume de óbitos registados em Portugal. A importância relativa dos óbitos nos concelhos do Ave, cujo crescimento se iniciou no período 1930-1935, continuou a evoluir positivamente, atingindo o seu valor mais elevado na década de 1950, 4,3%. A partir da década de 1960, a respectiva importância relativa dos óbitos começa a decair, primeiro levemente, no primeiro quinquénio, e depois 0,4% em cada um dos três quinquénios seguintes, atingindo o seu valor mais baixo de sempre, 3,0%, precisamente no período 1975-1980. Nas décadas de 1980 e de 1990, a importância relativa dos óbitos estabiliza nos 3,4%.

Analisando os concelhos do Ave separadamente, continuamos a verificar comportamentos muito semelhantes aos registados em variáveis previamente estudadas. O concelho de Guimarães é o concelho que mais contribui para o volume de óbitos que se regista na globalidade dos concelhos do Ave. Exceptuando o último quinquénio do século (resultado da perda de algumas freguesias para o concelho de Vizela), apresenta valores sempre superiores a 30%. A sua importância relativa atinge os valores mais elevados, em torno dos 38%, no período 1955-1965, e decresce nas décadas mais recentes, sendo de aproximadamente 30% na década de 1990.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

FIGURA 9.10. Importância relativa dos óbitos (em percentagem): concelhos do Ave, 1920-2000



Os concelhos cuja importância relativa mais cresce, ao longo do século XX, são os concelhos de Santo Tirso e de Vila Nova de Famalicão, os quais passam de valores na ordem dos 16% e 19%, respectivamente, no início do período em análise, para perto de 23% no final do período. No pólo oposto, encontramos os três restantes concelhos, cuja importância relativa foi progressivamente decrescendo. Os concelhos de Fafe, Vieira do Minho e Póvoa de Lanhoso passam de valores próximos de 15%, 10% e 9%, respectivamente, no início do período, para valores na ordem dos 12%, o primeiro, e 5%, os dois últimos.

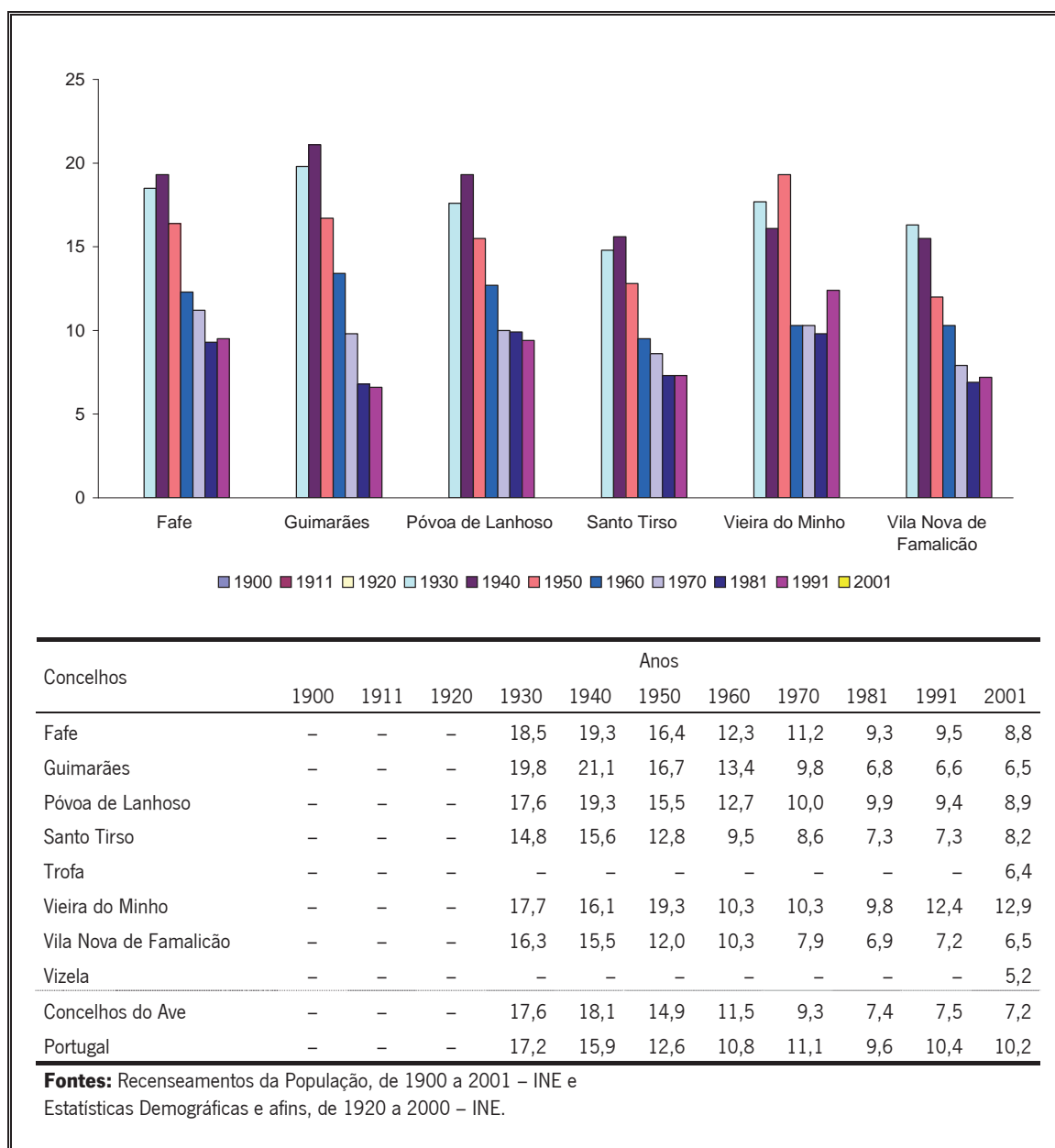
9.3.3. – Taxa bruta de mortalidade

Tal como foi observada numa secção precedente, em que foi analisada a natalidade, como o volume de óbitos é afectado pelo efeito devido à dimensão da população, vamos passar a analisar a taxa bruta de mortalidade, com o intuito de eliminar o efeito referido.

Pela Figura 9.11, podemos confirmar a importante quebra que a taxa bruta de mortalidade tem vindo a sofrer ao longo das últimas décadas. Observando a forma como ela se manifesta na população portuguesa, verificamos que os valores mais elevados que se registavam nas décadas de 1930 e de 1940, sofreram decréscimos muito significativos. Dos 17 óbitos por mil pessoas na década de 1930, descemos, primeiro, para 16 óbitos por mil pessoas na década seguinte, depois mais uma década volvida, para 13 óbitos por mil pessoas, chegando à década de 1960, com apenas 11 óbitos por mil pessoas. Quer isto dizer que, no espaço de três décadas, a taxa de mortalidade baixou sensivelmente um terço. Após a década de 1960 e até à actualidade, verificamos que a taxa bruta de mortalidade apresenta-se praticamente estável com um valor de aproximadamente 10 óbitos por cada 1000 pessoas.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

FIGURA 9.11. Taxa bruta de mortalidade (em permilagem): concelhos do Ave, 1930-2001



Nos concelhos do Ave, analisados globalmente, a quebra já observada também existe embora com um nível muito superior. Esta diferença de nível deve-se ao facto de nas primeiras décadas, de 1930 a 1960, a taxa de mortalidade nos concelhos do Ave registarem valores mais elevados que os registados em Portugal, enquanto nas últimas décadas, de 1970 a 1991, acontecer a situação inversa, em que os concelhos do Ave registam valores inferiores aos registados em

Portugal. Nas décadas de 1930 e de 1940, os concelhos do Ave registam cerca de 18 óbitos por mil pessoas; nas décadas seguintes, o valor desce, primeiro, para 15 óbitos por mil pessoas e, depois, para 12 óbitos por mil pessoas. A descida da taxa de mortalidade nos concelhos do Ave continua a manifestar-se na década de 1970, baixando para 9 óbitos por mil pessoas, descendo pela primeira abaixo da registada a nível nacional. Nas últimas décadas, a taxa de mortalidade estabiliza perto dos 7 óbitos por mil pessoas, baixando quase dois terços em relação à registada no início do período.

Embora genericamente se observe que os diversos concelhos explicam o comportamento descrito para a taxa de mortalidade no Ave, verificamos, ainda, que as diferenças entre concelhos, ao longo das décadas em análise, se situam entre 3% e 7%, não havendo nenhum concelho que se destaque nitidamente por apresentar, de uma forma constante, valores mais elevados ou mais baixos para a taxa de mortalidade.

Assim, observando o concelho de Guimarães, embora este concelho detenha as taxas de mortalidade mais elevadas em 1930, em 1940 e em 1960, verificamos que é também ele que detém as taxas de mortalidade mais baixas em 1981 e em 1991. O concelho de Guimarães é o concelho em que a taxa de mortalidade mais se reduziu ao longo do período em estudo, passando de cerca de 20 óbitos por mil pessoas em 1930 para menos de 7 óbitos por mil pessoas em 1991. Os concelhos de Vieira do Minho, de Fafe e de Póvoa de Lanhoso também se distinguiram por terem sido os outros concelhos que registaram as taxas de mortalidade mais elevadas: o de Vieira do Minho em 1950 e em 1991; o de Fafe em 1970; e, o de Póvoa de Lanhoso em 1981. Em contrapartida, os concelhos de Vila Nova de Famalicão e de Santo Tirso distinguiram-se por, em alguns períodos, terem registado as mais baixas taxas de mortalidade: o de Vila Nova de Famalicão em 1940, em 1950 e em 1970; e, o de Santo Tirso em 1930 e em 1960.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Em síntese:

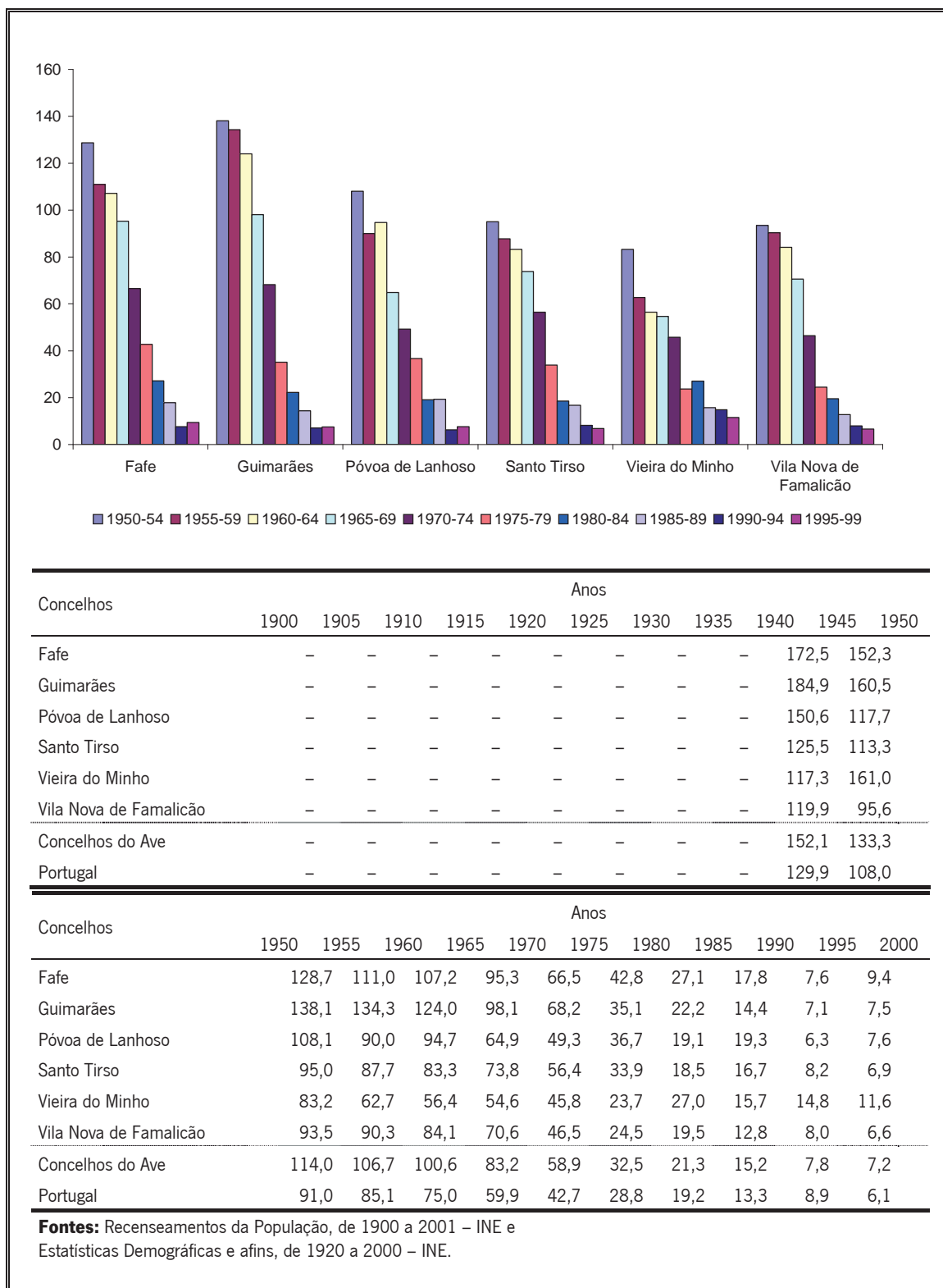
- (i) a taxa de mortalidade em Portugal registou, entre 1930 e 1960, uma quebra muito importante de sensivelmente um terço e, a partir deste último ano, tem-se apresentado praticamente constante, correspondendo a uma média de 10 óbitos por cada mil pessoas;
- (ii) a quebra da taxa de mortalidade foi muito mais importante nos concelhos do Ave, pois desde 1930-1940 até às décadas mais recentes baixou quase dois terços, passando para uma média de apenas 7 óbitos por cada mil pessoas;
- (iii) o concelho que mais contribuiu para esta quebra foi o concelho de Guimarães ao passar de concelho com as mais elevadas taxas de mortalidade, nos anos 1930 e 1940, para as mais baixas taxas de mortalidade, nos anos 1980 e 1990.

9.3.4. – A taxa de mortalidade infantil

A taxa de mortalidade infantil tal como é habitualmente calculada pelos organismos centrais de estatística indica-nos a relação entre o número de óbitos em crianças que ainda não completaram o primeiro aniversário num determinado ano e o número de nascimentos registados nesse ano.

Se é verdade, como observamos na secção precedente, que a taxa bruta de mortalidade se reduziu substancialmente nas décadas mais recentes, foi precisamente durante o primeiro ano de vida que a mortalidade se reduziu de forma muitíssimo mais acentuada. Basta comparar os valores registados no início dos anos 1940 e os registados em 2000.

FIGURA 9.12. Taxa de mortalidade infantil (em permilagem): concelhos do Ave, 1940-2000



A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

No período 1940-1945, na população portuguesa, registaram 130 óbitos de criança com menos de um ano por cada mil nascimentos. Este valor veio sucessivamente descendo, mas não de forma muito acelerado, demorando 25 anos a passar para menos de metade, 60 óbitos infantis por mil nascimentos no período 1965-1970. À entrada dos anos 1980 já se registavam menos de 20 óbitos infantis por mil nascimentos, correspondendo a uma redução para um terço em pouco mais de 10 anos. O patamar dos 10 óbitos infantis por mil nascimentos foi atingido no início dos anos 1990, chegando este valor, no ano 2000, a 6 óbitos infantis por cada mil nascimentos.

Nos concelhos do Ave, embora registando quase sempre valores ligeiramente superiores (a única excepção é no período 1990-1995), a tendência foi exactamente a mesma: 152 óbitos infantis no período 1940-1945; redução para menos de metade, 60 óbitos infantis, à entrada nos anos 1970; 21 óbitos infantis no início dos anos 1980; e 7 óbitos infantis por cada mil nascimentos no ano 2000.

Observando separadamente os concelhos do Ave, verificamos que nos anos mais remotos são os concelhos de Guimarães e Fafe que registam taxas de mortalidade infantil mais elevadas, encontrando-se no pólo oposto os concelhos de Vieira do Minho, Vila Nova de Famalicão e Santo Tirso. Mais recentemente, especialmente a partir do período em que a quebra desta taxa é mais acentuada, ou seja, a partir dos anos 1980, a situação modifica-se passando o concelho de Vieira do Minho a registar taxas de mortalidade infantil mais elevadas, sendo mesmo o único que não conseguiu baixar o patamar dos 10 óbitos infantis. Em contrapartida, o concelho de Guimarães é dos que registam valores mais baixos, embora as variações entre concelhos sejam mínimas, com excepção para o concelho referido a que se junta o concelho de Fafe.

Em síntese:

- (i) a taxa de mortalidade de mortalidade desceu de forma avassaladora para níveis muito baixos, quer em Portugal, quer nos concelhos do Ave, situando-se actualmente abaixo dos 10 óbitos infantis por cada mil nascimentos;
- (ii) esta quebra da taxa de mortalidade infantil, embora de diferentes formas, afectou de igual modo a generalidade dos concelhos do Ave.
- (iii) os concelhos do Ave apresentaram sempre valores da taxa de mortalidade infantil diferentes ao longo da última décadas, surgindo, no entanto, algumas trocas de posição, nomeadamente entre o concelho de Guimarães e o concelho de Vieira do Minho;

9.4. – Conclusão

Tal como observamos nos capítulos precedentes confirma-se que a dinâmica demográfica dos concelhos do Ave, observados conjuntamente e separadamente, afastam-se dos registados a nível nacional e também não são semelhantes quando comparamos os concelhos entre si, confirmando o que apontávamos nas hipóteses relacionadas com o primeiro objectivo traçado.

CAPÍTULO 10

AGRUPAMIENTO DE FREGUESIAS

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

10.1. – Introdução

A nossa atenção vai centrar-se sobre a análise da dinâmica demográfica no período mais recente, tomando como unidade elementar de observação as freguesias. As variáveis de análise a utilizar são aquelas que nos proporcionam indicações sobre o ritmo de crescimento da população neste período, sobre o envelhecimento da população em 2001 e sobre a fecundidade e a mortalidade centradas em 2001. São elas: a taxa de crescimento global entre 1991 e 2001, correspondendo ao crescimento da população no período; a taxa de crescimento natural entre 1991 e 2001, correspondendo ao crescimento natural da população no período; a taxa de crescimento migratório entre 1991 e 2001, correspondendo ao crescimento migratório da população no período; o índice de envelhecimento em 2001, relação entre o número de idosos, pessoas com 65 ou mais anos, e o número de jovens, pessoas com idade inferior a 15 anos, em percentagem; a taxa global de fecundidade, correspondendo ao número de nascimentos por cada mil mulheres da população; o índice sintético de fecundidade, correspondendo ao número de filhos por cada mulher em idade fértil; a idade média à maternidade, em anos; a taxa bruta de mortalidade, número de óbitos por cada mil pessoas; e, a taxa de mortalidade infantil, número de óbitos com menos de um ano por cada mil nascimentos.

Enquanto os valores da taxa de crescimento global e do índice de envelhecimento são calculados com base nos resultados censitários, o cálculo das restantes socorre-se das estatísticas demográficas. Para o cálculo da taxa de crescimento natural, observou-se qual a seria a evolução da população entre 1991 e 2001 quando sujeita, estritamente, aos nascimentos e aos óbitos registados, ano a ano, em cada uma das freguesias. Comparada a população resultante da aplicação deste procedimento, em 2001, com a população registada em 1991, obteve-se a taxa de crescimento natural. A taxa de crescimento migratório é calculada a partir da diferença entre a taxa de crescimento global e a taxa de crescimento natural.

No caso das restantes medidas, estas foram calculadas de forma a reduzir o erro resultante das oscilações entre anos contíguos. Assim, para as medidas de fecundidade foi considerada a média aritmética dos nascimentos ocorridos nos anos de 2000 a 2002, tal como nas medidas de mortalidade foi considerada a média aritmética dos óbitos ocorridos nos anos de 2000 a 2002

Existindo em 2001 uma realidade administrativa diferente daquela que se registava em 1991, já que no período decorrente foram criados dois novos concelhos, Trofa e Vizela, entendemos que os valores a utilizar na nossa análise deveriam reflectir esta nova realidade. Enquanto que o concelho de Trofa é constituído por freguesias que anteriormente pertenciam ao concelho de Santo Tirso, o concelho de Vizela é constituído por freguesias provenientes do concelho de Guimarães e de dois outros concelhos, não pertencentes ao Ave, como é o caso de Felgueiras e Lousada.

Os efectivos populacionais, para o ano de 1991, nos concelhos de Guimarães e Santo Tirso foram recalculados tomando como referência as freguesias que actualmente os constituem. Em contrapartida, foram calculados retrospectivamente, para 1991, os efectivos populacionais nos concelhos de Trofa e Vizela considerando as freguesias que os viriam a constituir. Desta forma, as taxas de crescimento, as taxas de crescimento natural e as taxas de crescimento migratório, foram calculadas em função destas opções. Salienta-se ainda o facto de, no cálculo dos nascimentos e óbitos no período entre 1991 e 2001, para os anos limite, foi considerado o seguinte: em 1991, consideraram-se apenas 2/3 dos nascimentos e dos óbitos; e, em 2001, consideraram-se apenas 1/3 dos nascimentos e dos óbitos; já que as operações censitárias decorreram muito perto do final do 1º trimestre do ano respectivo.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

10.2. – Os ritmos de crescimento nos concelhos

O Quadro 10.1 regista nas primeiras colunas as populações dos concelhos do Ave, em 1991 e em 2001, sendo que para 1991 os valores representados relativos aos concelhos de Guimarães e Santo Tirso divergem dos Censos 1991, visto que se reportam ao somatório dos efectivos nas freguesias actuais. A mesma razão está na origem do aparecimento dos valores dos efectivos, em 1991, para os novos concelhos de Trofa e Vizela. O mesmo quadro mostra ainda, para cada concelho, as Taxas de Crescimento Global, em percentagem, calculadas a partir dos efectivos em 1991 e em 2001, bem como o número de nascimentos e de óbitos registados, o saldo natural, a taxa de crescimento natural calculada a partir do saldo natural e a taxa de crescimento migratório calculada pela diferença entre as duas taxas anteriores, ambas em percentagem.

QUADRO 10.1 População, Movimento Natural e Taxas de Crescimento, 1991-2001: por Concelho

Concelho	População		Tx. Cresc. (%)	Entre 1991 e 2001			Tx. Cr. Nat. (%)	Tx. Cr. Mig. (%)
	1991	2001		Nasc.	Óbitos	S. Nat.		
Fafe	47 862	52 757	10,2	5 817	3 979	1 838	4,4	5,9
Guimarães	143 984	159 576	10,8	19 094	8 931	10 163	7,8	3,0
Póvoa de Lanhoso	21 516	22 772	5,8	2 546	1 744	802	4,1	1,8
Santo Tirso	69 773	72 396	3,8	7 413	5 028	2 385	3,8	0,0
Trofa	32 820	37 581	14,5	4 173	2 072	2 101	7,2	7,3
Vieira do Minho	15 775	14 724	- 6,7	1 510	1 689	- 179	- 1,3	- 5,4
Vila Nova de Famalicão	114 338	127 567	11,6	14 715	7 327	7 388	7,1	4,4
Vizela	20 006	22 595	12,9	2 866	1 030	1 836	10,2	2,8

Analisando alguns dos valores que se mostram no Quadro 10.1, verificamos que as freguesias dos novos concelhos de Trofa e de Vizela foram aquelas que, globalmente, registaram uma dinâmica de crescimento mais acentuada: o concelho de Trofa regista um ritmo de crescimento na ordem dos 14,5% e o concelho de Vizela regista um ritmo de crescimento muito próximo de

13%. Dos três concelhos que, ao longo das últimas décadas, vinham registando dinâmicas populacionais que mais contribuíam, directamente, para o crescimento da população no Ave, apenas dois se mantêm com bons ritmos de crescimento: o concelho de Vila Nova de Famalicão com 11,6% e o concelho de Guimarães com 10,8%. A excepção é o concelho de Santo Tirso que, como resultado de ter perdido para o novo concelho da Trofa algumas das freguesias mais dinâmicas, se queda por um ritmo de crescimento que não chega aos 4%. Como já se observara anteriormente, pois os respectivos ritmos de crescimento não sofreram qualquer alteração em virtude das modificações entretanto introduzidas: o concelho de Fafe ultrapassa os 10%, denotando um maior crescimento na década mais recente; o concelho de Póvoa de Lanhoso não ultrapassa os 6%; e, o concelho de Vieira do Minho é o único que regista um ritmo de crescimento negativo, próximo de -7%.

Observemos, agora, muito atentamente o que acontece quando abordamos a taxa de crescimento nas suas duas componentes: taxa de crescimento natural e taxa de crescimento migratório. No período que decorreu entre 1991 e 2001, exceptuando o concelho de Vieira do Minho, os concelhos do Ave registaram um número de nascimentos superior ao número de óbitos, o que faz com que a taxa de crescimento natural registe um valor positivo. No concelho de Vizela a taxa de crescimento natural foi a componente que mais contribuiu para o crescimento registado no período entre 1991 e 2001, com um valor acima dos 10%. Seguem-se: os concelhos de Guimarães, de Trofa e de Vila Nova de Famalicão com taxas de crescimento natural na casa dos 7%; os concelhos de Fafe e de Póvoa de Lanhoso com taxas de crescimento natural na casa dos 4%; e, por fim, o concelho de Vieira do Minho, excepcionalmente, com uma taxa de crescimento natural negativa.

Quando comparamos as taxas de crescimento natural com as taxas de crescimento migratório verificamos que nos concelhos de Fafe e de Trofa, esta segunda componente regista valores superiores. Quer isto representar que estes dois concelhos cresceram principalmente à custa de pessoas provenientes de outros concelhos: no concelho de Fafe a taxa de crescimento migratório

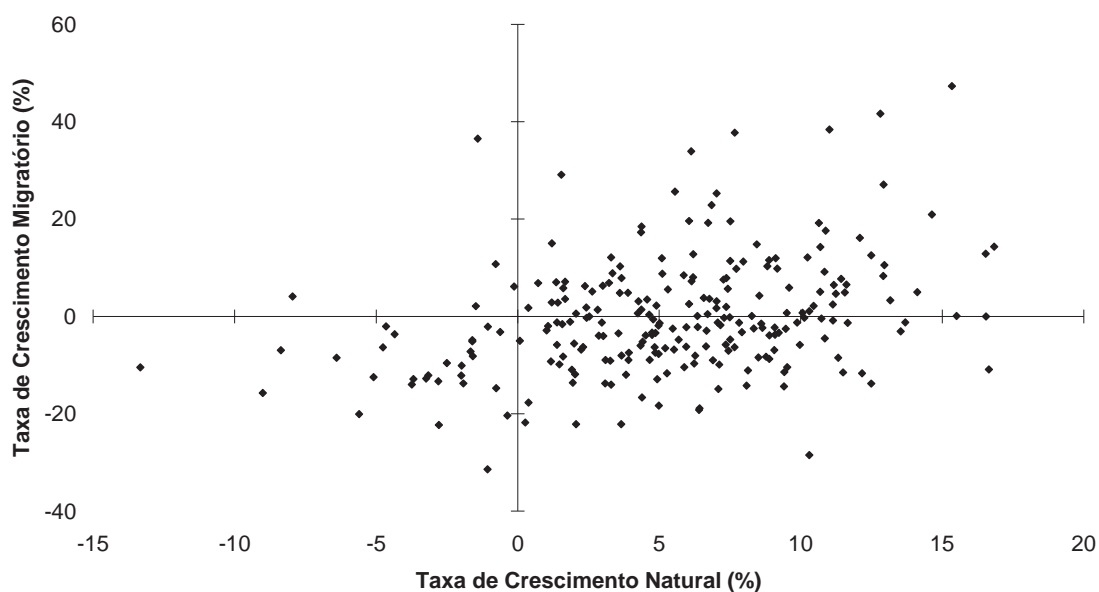
A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

é de 5,9% contra 4,4% da taxa de crescimento natural; no concelho de Trofa, as taxas de crescimentos são superiores, embora mais equilibradas, 7,3% para a taxa de crescimento migratório contra 7,2% da taxa de crescimento natural. Exceptuando os concelhos de Santo Tirso e de Vieira do Minho, os restantes concelhos registam taxas de crescimento migratório abaixo das respectivas taxas de crescimento natural, mostrando que o crescimento natural continua a ser a componente mais importante para o crescimento da população. Nas duas excepções apontadas, observamos que: no concelho de Santo Tirso a taxa de crescimento natural coincide com a taxa de crescimento total, sendo portanto nula a taxa de crescimento migratório; e, no concelho de Vieira do Minho, para além de registar um saldo natural negativo, verificamos o evidente abandono da população local, pois a taxa de crescimento migratório é também negativa, -5,4%, e bem mais negativa que a taxa de crescimento natural.

Como facilmente se compreenderá, dentro de cada concelho existe uma diversidade de comportamento demográficos dependendo da dinâmica associada às várias freguesias que os constituem, o que torna importante captar essa mesma diversidade. De modo a permitir ilustrar este facto, representamos no Gráfico 10.1 as taxas de crescimento natural e migratório, relacionando-as, o que nos permite ter uma perspectiva do que se passa. Neste gráfico aparecem representadas as 242 freguesias. Como se pode observar, embora a larga maioria das freguesias registe valores em que a Taxa de Crescimento Natural se apresenta maioritariamente positiva e a Taxa de Crescimento Migratório se centre nos 0% ($\pm 10\%$), há algumas freguesias que registam taxas de crescimento natural negativas e taxas de crescimento migratório inferiores a -10% e superiores a +10%.

Esta diversidade mostra o interesse que assume o estudo da dinâmica demográfica dos concelhos, tomando como unidade elementar de observação a freguesia. É exactamente este o objectivo central da próxima secção.

GRÁFICO 10.1. Taxas de Crescimento Natural e Migratório (em %), 1991-2001: nas Freguesias



10.3. – Dinâmica demográfica das freguesias

Com o intuito de obtermos uma informação mais rigorosa sobre a dinâmica demográfica das freguesias dos concelhos do Ave, iremos proceder a uma análise da variabilidade das medidas anteriormente identificadas de forma a mostrarmos a diversidade demográfica dos concelhos. De modo a evitar sobrecarregar este texto com demasiada informação numérica, para esta análise recorreremos fundamentalmente a representações gráficas, toda a informação tabular correspondente poderá ser consultada no anexo correspondente a este capítulo.

Paralelamente à leitura dos gráficos, iremos aferir sobre a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os oito concelhos, para o que aplicaremos a análise de variância a um factor, cujos valores médios são calculados a partir dos valores da variável em estudo nas freguesias. A análise de variância irá comparar a variabilidade observada entre os

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

concelhos (variância explicada) com a variabilidade observada dentro dos concelhos, isto é, entre as freguesias (variância não explicada). A relação entre estas duas variâncias (estatística F) proporcionar-nos-á saber se os concelhos diferem significativamente entre eles, ou seja, se a variância entre os concelhos é significativamente superior à variância dentro dos concelhos. Adicionalmente, registaremos ainda o coeficiente de determinação que, quando apresentado em percentagem, nos fornece a percentagem da variância explicada, devida à variabilidade entre os concelhos, na variância total.

Nos gráficos seguintes, optamos por representar os concelhos ordenando a característica representada por ordem crescente ou decrescente segundo a relevância demográfica. Assim, a Taxa de Crescimento Global, a Taxa de Crescimento Natural, a Taxa de Crescimento Migratório, a Taxa Global de Fecundidade e o Índice Sintético de Fecundidade, representam-se por ordem decrescente, enquanto o Índice de Envelhecimento, a Idade Média à Maternidade, a Taxa Bruta de Mortalidade e a Taxa de Mortalidade Infantil, representam-se por ordem crescente.

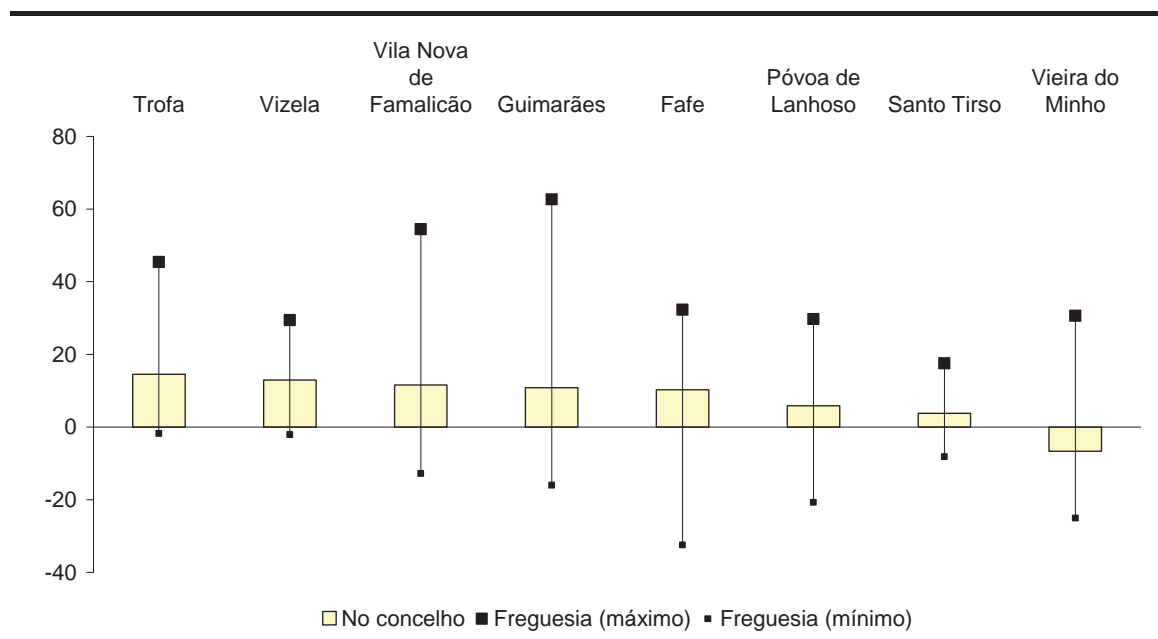
10.3.1. – Taxa de Crescimento Global

Tal como previamente observado, é no concelho de Trofa que registamos a Taxa de Crescimento Global mais elevada (14,5%) e é no concelho de Vieira do Minho que registamos a única Taxa de Crescimento Global negativa (-6,7%).

Todavia, é nos concelhos de Guimarães e de Vila Nova de Famalicão onde aparecem as freguesias que registaram taxas de crescimento global mais elevadas: a freguesia de Candoso (Santiago) no concelho de Guimarães (62,7%) e as freguesias de Vila Nova de Famalicão (54,5%) e de Gondifelos (49,4%), no concelho de Vila Nova de Famalicão. Só depois é que aparece a freguesia que mais cresceu globalmente no concelho de Trofa: trata-se de Muro (45,4%). Em contrapartida, é no concelho de Fafe que nos aparece a freguesia que menos cresceu neste

período: trata-se de Gontim (-32,5%). Por seu lado, os concelhos de Trofa e Vizela são os únicos que apresentam, excepcionalmente, apenas uma freguesia com crescimento negativo, mas muito próximo de zero.

GRÁFICO 10.2. Taxa de Crescimento Global (em %), 1991-2001: no Concelho e nas Freguesias (Mínimo e Máximo)



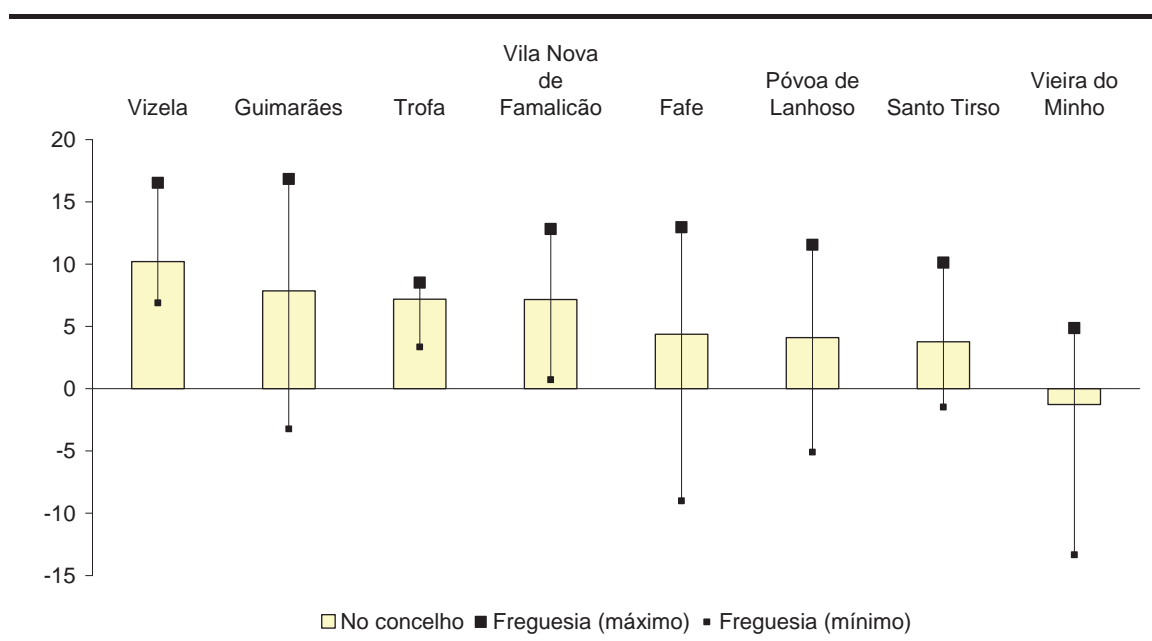
A aplicação da análise de variância à Taxa de Crescimento Global mostra que há diferenças estatisticamente significativas entre os concelhos ($F = 8,74$; $p < 0,001$; potência = 1), sendo que a Taxa de Crescimento Global explica aproximadamente 20% da variabilidade total ($R^2 = 0,207$; R^2 ajustado = 0,183). Enquanto as freguesias dos concelhos de Trofa, Vizela, Vila Nova de Famalicão e Guimarães se destacam pela positiva, aparecem no pólo oposto as freguesias de Vieira do Minho. As freguesias dos restantes concelhos situam-se num situação intermédia, não diferindo estatisticamente das freguesias dos concelhos citados.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

10.3.2. – Taxa de Crescimento Natural

Tal como previamente observado, é no concelho de Vizela que registamos a Taxa de Crescimento Natural mais elevada (10,2%) e é no concelho de Vieira do Minho que registamos a única Taxa de Crescimento Natural negativa (-1,3%).

GRÁFICO 10.3. Taxa de Crescimento Natural (em %), 1991-2001: no Concelho e nas Freguesias (Mínimo e Máximo)



Para o valor elevado da Taxa de Crescimento Natural registado no concelho de Vizela contribuíram principalmente as freguesias de Tagilde e Vizela (S. Paio) com, respectivamente, 16,5% e 15,5%. Ainda assim, é no concelho de Guimarães que estão as freguesias que mais cresceram neste período: trata-se de Rendufe com 16,8% e de Abação (S. Tomé) e Prazins (S. Tirso), ambas com 16,5%. Anote-se ainda que 8 das 10 freguesias que registaram taxas de crescimento natural mais elevadas pertencem ao concelho de Guimarães. No pólo oposto, com taxas de crescimento natural muito negativas vamos encontrar as freguesias de Campos (-

13,3%), no concelho de Vieira do Minho, e de Monte (-9,0%), no concelho de Fafe. Por fim, os concelhos de Vizela, Trofa e Vila Nova de Famalicão são aqueles que não registaram qualquer freguesia com taxas de crescimento natural negativas.

A aplicação da análise de variância à Taxa de Crescimento Natural mostra que há diferenças estatisticamente significativas entre os concelhos ($F = 26,35$; $p < 0,001$; potência = 1), sendo que a Taxa de Crescimento Natural explica mais de 40% da variabilidade total ($R^2 = 0,441$; R^2 ajustado = 0,424). Enquanto as freguesias dos concelhos de Vizela são as que se destacam mais pela positiva, voltam a aparecer no pólo oposto as freguesias de Vieira do Minho. As freguesias dos restantes concelhos situam-se num situação intermédia, mais próximas de um extremo umas e mais próximas do outro extremo as outras.

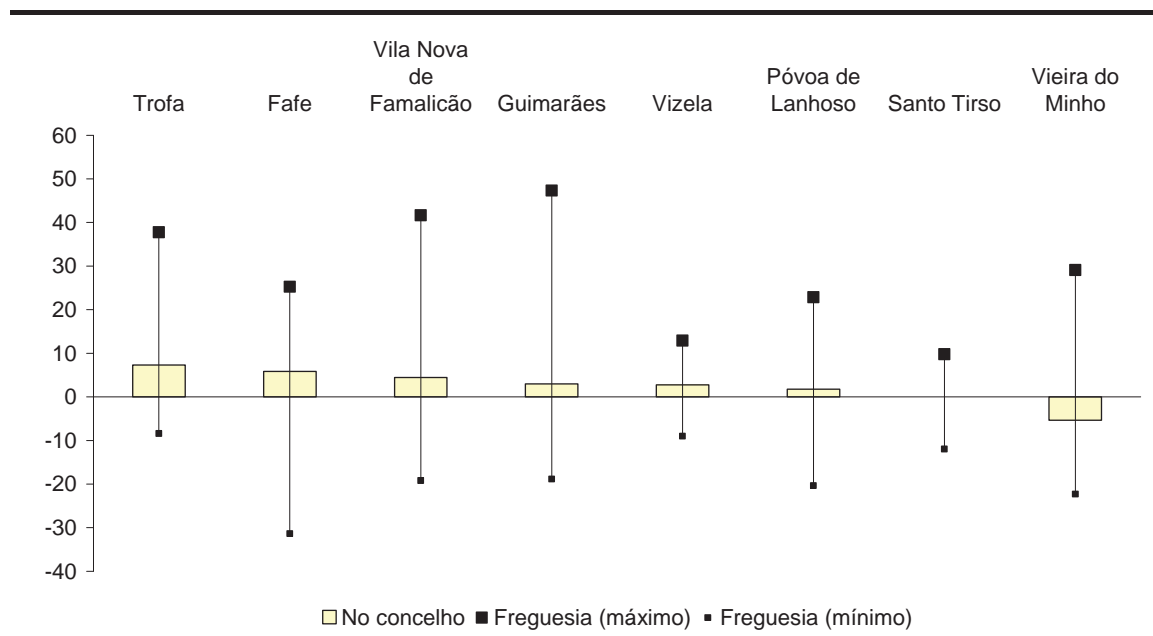
10.3.3. – Taxa de Crescimento Migratório

Tal como previamente observado, é no concelho de Trofa que registamos a Taxa de Crescimento Migratório mais elevada (7,3%) e é no concelho de Vieira do Minho que registamos a única Taxa de Crescimento Migratório negativa (-5,4%).

No grupo das três taxas de crescimento, é precisamente na Taxa de Crescimento Migratório que encontramos uma maior variabilidade dentro dos concelhos. Se bem que também aqui se encontrem diferenças estatisticamente significativas entre os concelhos ($F = 2,96$; $p = 0,005$; potência = 0,930), a Taxa de Crescimento Migratório explica menos de 10% da variabilidade total ($R^2 = 0,081$; R^2 ajustado = 0,054), devido à acentuada dispersão nos diversos concelhos. As únicas diferenças observadas ocorrem entre os concelhos mais extremos: Trofa e Vieira do Minho.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

GRÁFICO 10.4. Taxa de Crescimento Migratório (em %), 1991-2001: no Concelho e nas Freguesias (Mínimo e Máximo)



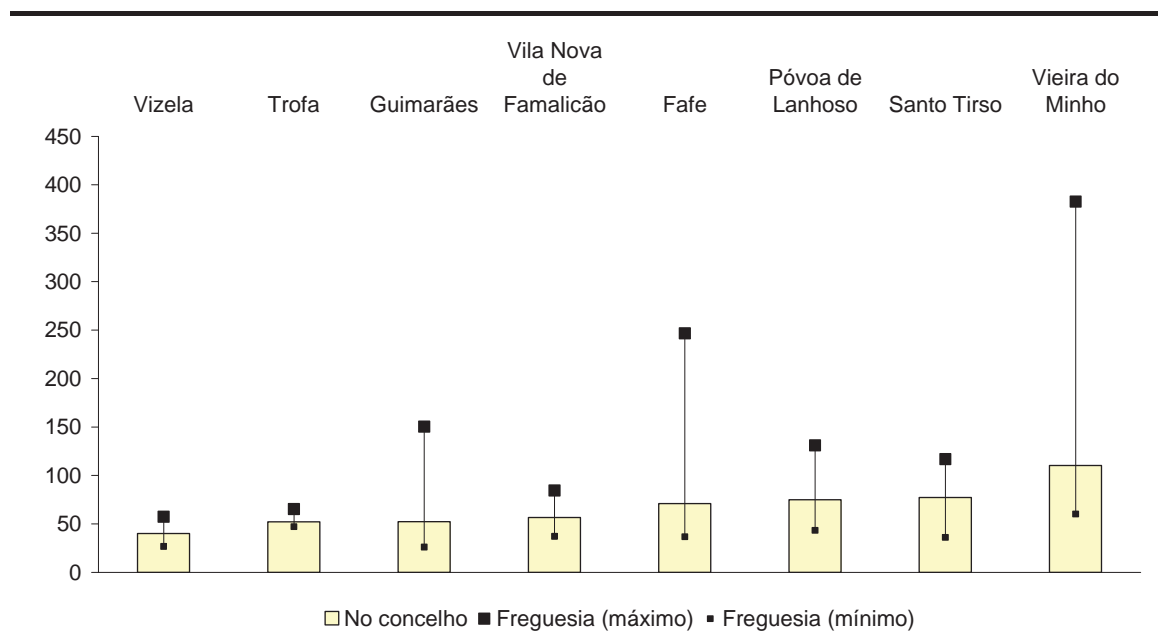
As freguesias anteriormente apontadas que tinham registado taxas de crescimento global mais elevados, conseguiram esses valores precisamente graças à Taxa de Crescimento Migratório. Foram elas: Candoso (Santiago) com 47,3%, no concelho de Guimarães, Vila Nova de Famalicão com 41,6 e Gondifelos com 38,4, ambas no concelho de Vila Nova de Famalicão, e Muro com 37,8, no concelho de Trofa. De igual modo, a freguesia de Gontim, no concelho de Fafe, foi a que registou uma taxa migratória mais baixa, com -31,4%, estando muito perto a freguesia de Felgueiras, no mesmo concelho, com -28,5%. Registe-se que no concelho de Santo Tirso a Taxa de Crescimento Migratório foi exactamente igual a zero.

10.3.4. – Índice de Envelhecimento

É em freguesias dos concelhos de Vieira do Minho e de Fafe que vamos encontrar os índices de envelhecimento mais elevados. As 12 freguesias que registam índices de envelhecimento mais elevados repartem-se por estes dois concelhos, destacando-se as freguesias de Campos, no

concelho de Vieira do Minho, com 383% e de Gontim, no concelho de Fafe, com 247%. Acrescente-se que apenas mais três freguesias alcançam os 200%, ou seja, situação em que o número de idosos duplica o número de jovens.

GRÁFICO 10.5. Índice de Envelhecimento (em %), 2001: no Concelho e nas Freguesias (Mínimo e Máximo)



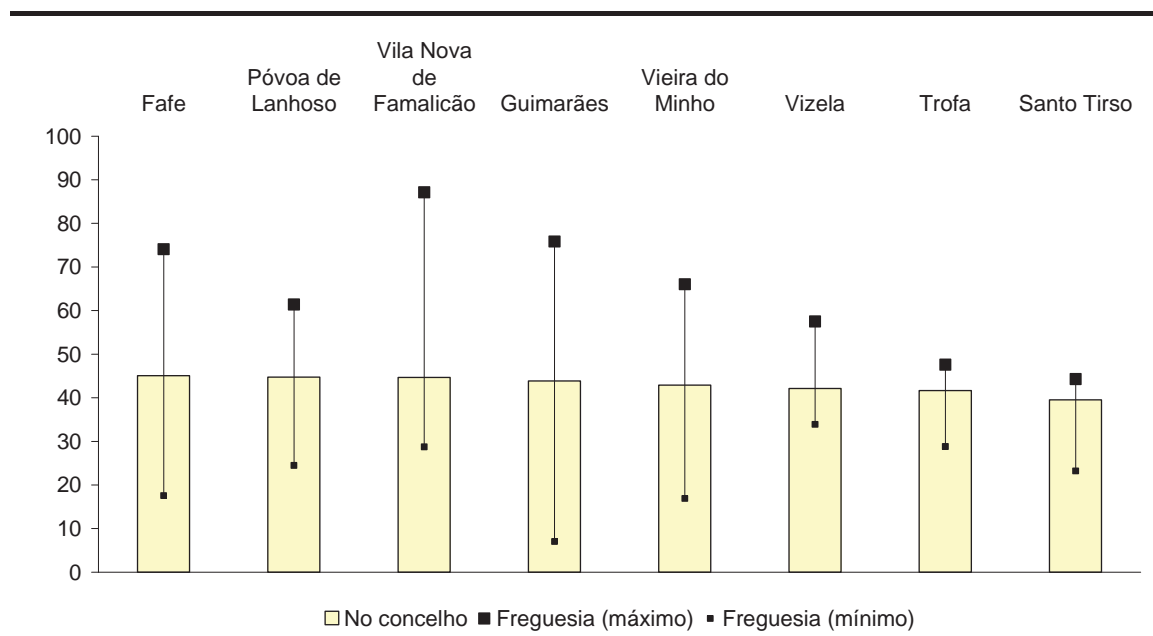
A aplicação da análise de variância ao Índice de Envelhecimento mostra que há diferenças estatisticamente significativas entre os concelhos ($F = 20,28$; $p < 0,001$; potência = 1), sendo que o Índice de Envelhecimento explica perto de 40% da variabilidade total ($R^2 = 0,378$; R^2 ajustado = 0,359). Enquanto as freguesias dos concelhos de Vizela são as que se destacam mais pela positiva, isto é, com índices inferiores, voltam a aparecer no pólo oposto as freguesias de Vieira do Minho. As freguesias dos restantes concelhos situam-se numa situação intermédia, particularmente mais próximas do extremo inferior; as freguesias de Fafe são aquelas que mais se aproximam das de Vieira do Minho.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

10.3.5. – Taxa Global de Fecundidade

A aplicação da análise de variância à Taxa Global de Fecundidade mostra que não diferenças significativas entre os concelhos ($F = 1,70$; $p = 0,110$; potência = 0,690), sendo que a Taxa Global de Fecundidade explica menos de 5% da variabilidade total ($R^2 = 0,048$; R^2 ajustado = 0,020).

GRÁFICO 10.6. Taxa Global de Fecundidade (em ‰), 2000-2002: no Concelho e nas Freguesias (Mínimo e Máximo)

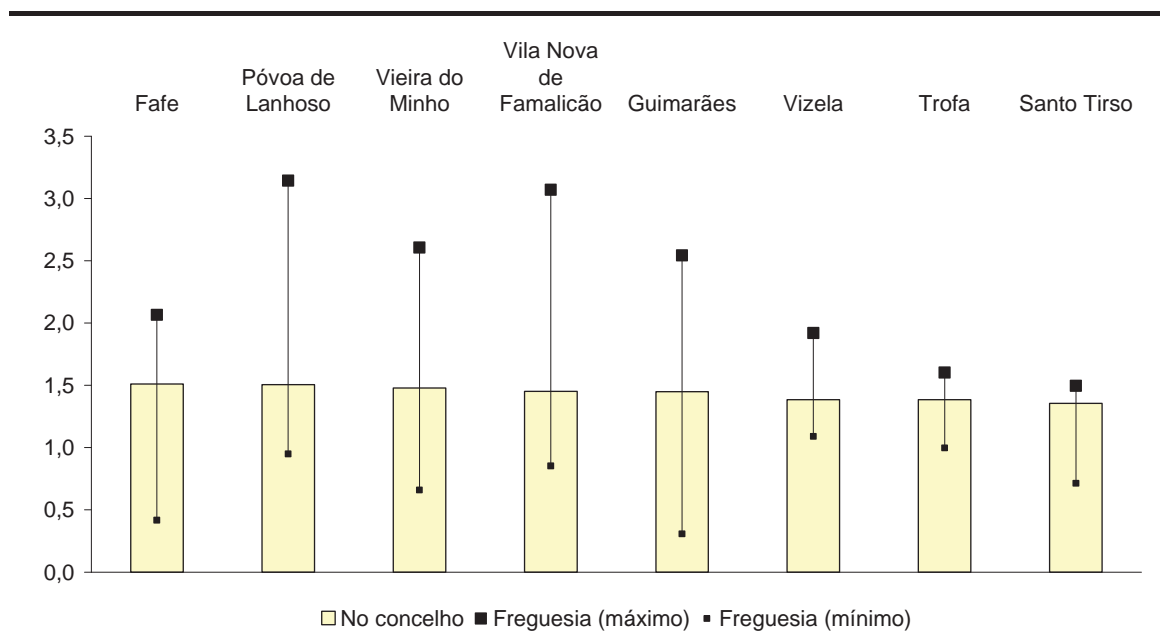


Como se pode observar no Gráfico 10.6, os valores da Taxa Global de Fecundidade, para a generalidade dos concelhos, situam-se na proximidade dos 40‰, cerca de 40 nascimentos por cada mil pessoas. Ainda assim, salientamos a freguesia de Castelões, no concelho de Guimarães, por ser aquela que apresenta uma taxa de fecundidade notoriamente diferente das restantes freguesias, apenas 7,0‰.

10.3.6. – Índice Sintético de Fecundidade

Tal como sucede para a Taxa Global de Fecundidade também para o Índice Sintético de Fecundidade, a análise de variância mostra não haver diferenças significativas entre os concelhos ($F = 1,29$; $p = 0,255$; potência = 0,548), sendo que o Índice Sintético de Fecundidade explica menos de 4% da variabilidade total ($R^2 = 0,037$; R^2 ajustado = 0,008).

GRÁFICO 10.7. Índice Sintético de Fecundidade (em crianças por mulher em idade fértil), 2000-2002: no Concelho e nas Freguesias (Mínimo e Máximo)



O Gráfico 10.7 mostra que os valores do Índice Sintético de Fecundidade, para a generalidade dos concelhos, estão na proximidade de 1,5 crianças por mulher em idade fértil. Ainda assim, salientamos as freguesias de Castelões, no concelho de Guimarães, e de Gontim, no concelho de Fafe, por serem aquelas que apresentam índices sintéticos de fecundidade extremamente reduzidos, apenas 0,31 e 0,42, respectivamente, bem como as freguesias de Geraz do Minho (3,14), no concelho de Póvoa de Lanhoso, e de Abade de Vermoim (3,07), no concelho de Vila

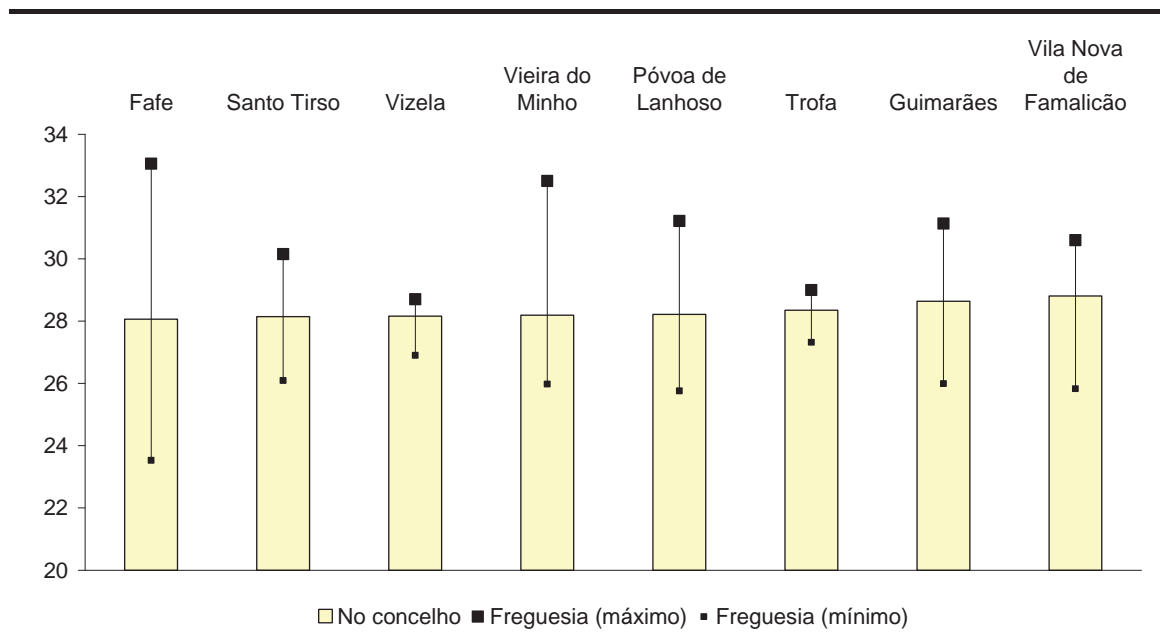
A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Nova da Famalicão, por serem as únicas que apresentam índices de fecundidade superiores a 3 crianças por mulher em idade fértil.

10.3.7. – Idade Média à Maternidade

Depois da Taxa Global de Fecundidade e do Índice Sintético de Fecundidade, também no que concerne à Idade Média à Maternidade, a análise de variância mostra não haver diferenças significativas entre os concelhos ($F = 1,14$; $p = 0,339$; potência = 0,486), sendo que a Idade Média à Maternidade também explica menos de 4% da variabilidade total ($R^2 = 0,033$; R^2 ajustado = 0,004).

GRÁFICO 10.8. Idade Média à Maternidade (em anos), 2000-2002: no Concelho e nas Freguesias (Mínimo e Máximo)



O Gráfico 10.8 mostra que os valores da Idade Média à Maternidade, para a generalidade dos concelhos, estão ligeiramente acima dos 28 anos. Ainda assim, distinguimos a freguesia de Aboim, no concelho de Fafe por apresentar uma Idade Média à Maternidade bastante jovem, 23,5 anos, comparativamente com as restantes freguesias, e no pólo oposto distinguimos, no mesmo concelho, a freguesia de Felgueiras, cuja Idade Média à Maternidade ultrapassa os 33 anos (33,1), e a freguesia de Soutelo, concelho de Vieira do Minho, com uma Idade Média à Maternidade de 32,5 anos.

10.3.8. – Taxa Bruta de Mortalidade

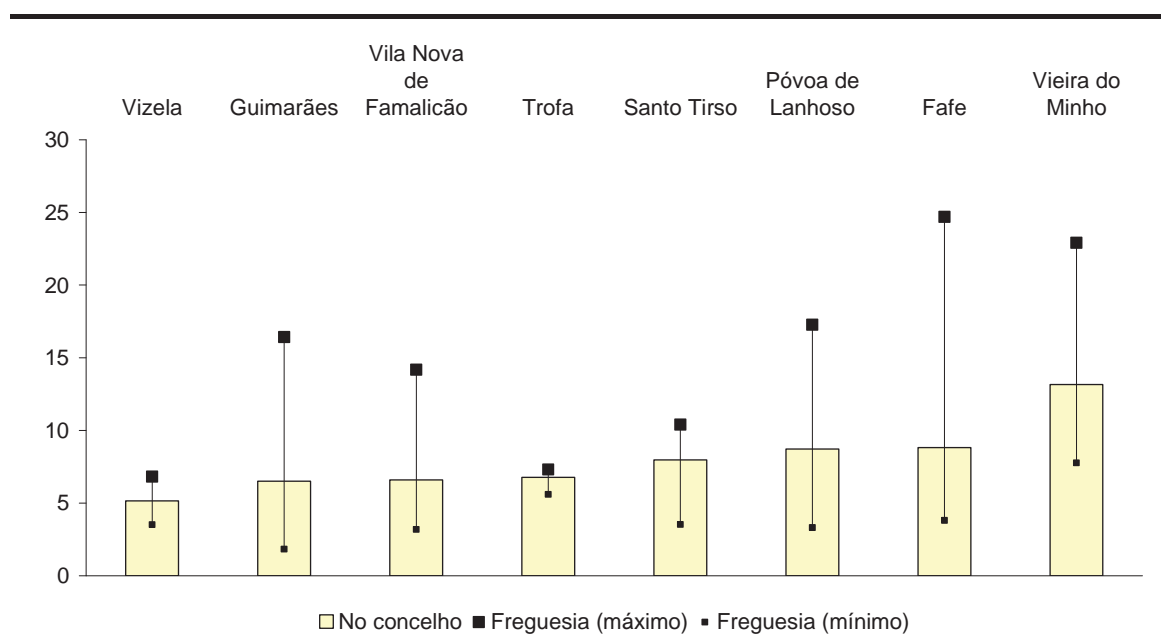
Tal como havíamos observado para o Índice de Envelhecimento, é em freguesias dos concelhos de Vieira do Minho e de Fafe que vamos encontrar taxas brutas de mortalidade mais elevadas. Com valores para a Taxa Bruta de Mortalidade que ultrapassam os 20‰ registamos três freguesias: Felgueiras e Gontim, ambas no concelho de Fafe, com 24,7‰ e 23,6‰, respectivamente, e Salamonde, no concelho de Vieira do Minho, com 22,9‰. Em contrapartida, com valores muitíssimo reduzidos encontramos várias freguesias, salientando-se Gémeos e Gandarela, ambas no concelho de Guimarães, que não chegam aos 3‰ (1,8‰ e 2,9‰, respectivamente). Acrescente-se que as freguesias dos concelhos de Vizela e Trofa são aquelas que apresentam taxas de mortalidade mais semelhantes e muito próximas dos 5 óbitos por cada mil pessoas.

A aplicação da análise de variância à Taxa Bruta de Mortalidade mostra que há diferenças estatisticamente significativas entre os concelhos ($F = 18,27$; $p < 0,001$; potência = 1), sendo que o Índice de Envelhecimento explica aproximadamente 35% da variabilidade total ($R^2 = 0,353$; R^2 ajustado = 0,334). Enquanto as freguesias dos concelhos de Vizela são as que se destacam mais pela positiva, isto é, com taxas de mortalidade bastante reduzidas, voltam a aparecer no pólo oposto as freguesias de Vieira do Minho. As freguesias dos restantes concelhos situam-se

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

num situação intermédia, particularmente mais próximas do extremo inferior; as freguesias de Fafe são aquelas que mais se aproximam das de Vieira do Minho.

GRÁFICO 10.9. Taxa Bruta de Mortalidade (em %), 2000-2002: no Concelho e nas Freguesias (Mínimo e Máximo)



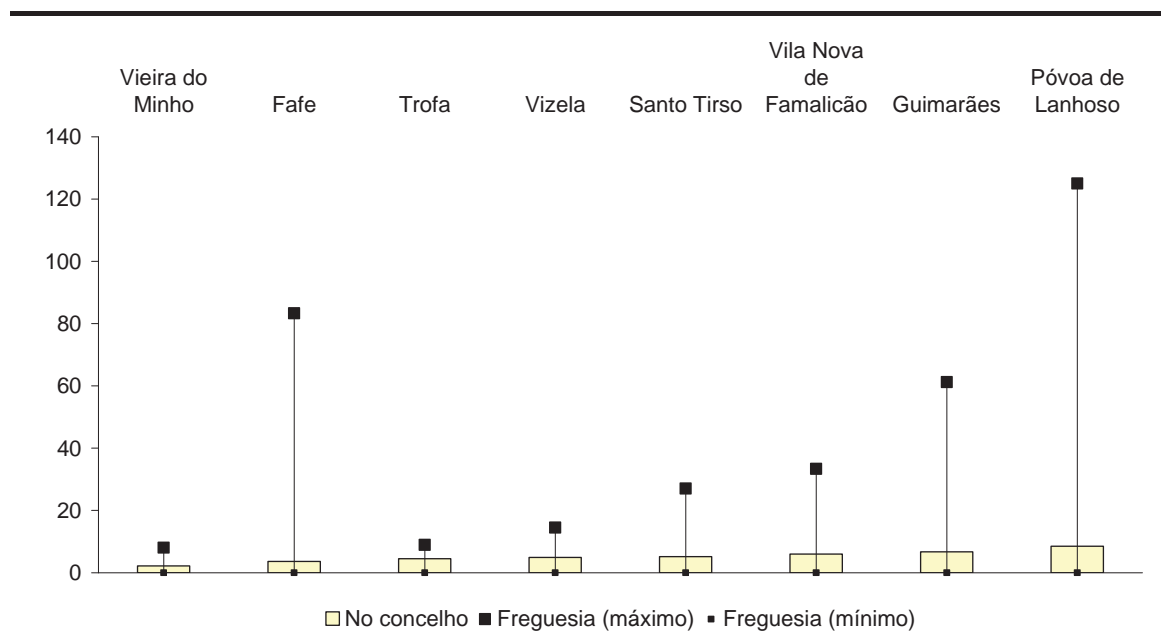
10.3.9. – Taxa de Mortalidade Infantil

A aplicação da análise de variância à Taxa de Mortalidade Infantil mostra que não há diferenças significativas entre os concelhos ($F = 1,31$; $p = 0,249$; potência = 0,552), sendo que a Taxa de Mortalidade Infantil explica menos de 4% da variabilidade total ($R^2 = 0,038$; R^2 ajustado = 0,009).

Como se pode observar no Gráfico 10.10, os valores da Taxa de Mortalidade Infantil, para a generalidade dos concelhos, é extremamente reduzido muito abaixo dos 10%. Sendo este índice particularmente sensível aos reduzidos níveis de natalidade, vamos encontrar algumas freguesias

com taxas de mortalidade infantil muito excepcionais. No período 2000-2002, as freguesias que registaram taxas de mortalidade infantil excepcionalmente elevadas foram: Esperança (125,0%) e São João de Rei (100,0%), ambas no concelho de Póvoa de Lanhoso, Ardegão (83,3%) e Revelhe (55,6%), estas no concelho de Fafe, e Sande (S. Lourenço), no concelho de Guimarães, com 61,2%.

GRÁFICO 10.10. Taxa de Mortalidade Infantil (em %), 2000-2002: no Concelho e nas Freguesias (Mínimo e Máximo)



10.3.10. – Síntese dos Resultados

O Quadro 10.2 sumaria os resultados da aplicação da análise da variância às variáveis demográficas previamente analisadas.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

De entre as nove variáveis consideradas, verificamos existir diferenças estatisticamente significativas entre as relacionadas com os ritmos de crescimento da população – Taxa de Crescimento Global, Taxa de Crescimento Natural e Taxa de Crescimento Migratório, com o envelhecimento da população – Índice de Envelhecimento, e com uma das taxas de mortalidade – Taxa Bruta de Mortalidade. O mesmo não acontece com a outra taxa de mortalidade considerada – Taxa de Mortalidade Infantil, e com as variáveis relacionadas com a fecundidade – Taxa Global de Fecundidade, Índice Sintético de Fecundidade e Idade Média à Maternidade.

QUADRO 10.2. Síntese dos Resultados da Aplicação da Análise de Variância: todas as Freguesias

Variáveis demográficas	R²	R² ajustado	F	Prob.	Potência
Taxa de Crescimento Global	0,207	0,183	8,74	< 0,001	1,000
Taxa de Crescimento Natural	0,441	0,424	26,35	< 0,001	1,000
Taxa de Crescimento Migratório	0,081	0,054	2,96	0,005	0,930
Índice de Envelhecimento	0,378	0,359	20,28	< 0,001	1,000
Taxa Global de Fecundidade	0,048	0,020	1,70	0,110	0,690
Índice Sintético de Fecundidade	0,037	0,008	1,29	0,255	0,548
Idade Média à Maternidade	0,033	0,004	1,14	0,339	0,486
Taxa Bruta de Mortalidade	0,353	0,334	18,27	< 0,001	1,000
Taxa de Mortalidade Infantil	0,038	0,009	1,31	0,249	0,552

Adicionalmente, procuramos observar o impacto produzido nas variáveis analisadas por algumas das freguesias, no seio do concelho a que pertencem, ao registarem valores excepcionalmente elevados ou excepcionalmente reduzidos. Como é bem sabido, a existência de observações com valores excepcionais, podem perturbar as análises estatísticas que envolvam o grupo de observações em que elas estejam integradas. Por esta razão, para melhor se entender o efeito dos respectivos grupos, neste caso, o efeito do concelho na explicação das diferenças entre as variáveis abordadas, será importante refazer o respectivo estudo, na ausência das observações com valores mais extremos.

É precisamente esse o passo seguinte da nossa análise: voltar a aplicar a análise de variância a um factor, desta vez excluindo as observações com valores potencialmente perturbadores. Contudo, a decisão sobre quais as observações a serem eliminadas tem que tomar em conta um critério estatístico o qual irá incluir apenas aquelas que se enquadrem num intervalo de confiança estabelecido.

Na definição do intervalo de confiança surge-nos duas possibilidades no que concerne ao nível de confiança a utilizar: 95% ou 99%. Consideradas as duas possibilidades, verificamos que utilizando um nível de confiança de 95% seria excluído um grupo demasiado extenso de freguesias. Por esta razão, iremos optar por um nível de confiança de 99%, o que nos levará a excluir todas as freguesias, que dentro do grupo a que pertencem e para cada variável em análise, apresente um valor estandardizado superior, em módulo, a 2,57 (probabilidade < 1%).

No Quadro 10.3 podemos observar, por comparação com o quadro anterior, para que variáveis demográficas ocorre um ganho estatístico quando eliminamos as freguesias excepcionais.

QUADRO 10.3. Síntese dos Resultados da Aplicação da Análise de Variância: após a eliminação das Freguesias com valores mais extremos

Indicadores	R²	R² ajustado	F	Prob.	Potência
Taxa de Crescimento Global	0,245	0,222	10,66	< 0,001	1,000
Taxa de Crescimento Natural	0,448	0,431	26,89	< 0,001	1,000
Taxa de Crescimento Migratório	0,107	0,079	3,91	< 0,001	0,982
Índice de Envelhecimento	0,460	0,443	27,84	< 0,001	1,000
Taxa Global de Fecundidade	0,061	0,032	2,12	0,043	0,801
Índice Sintético de Fecundidade	0,034	0,004	1,13	0,343	0,483
Idade Média à Maternidade	0,045	0,016	1,56	0,149	0,644
Taxa Bruta de Mortalidade	0,411	0,393	22,67	< 0,001	1,000
Taxa de Mortalidade Infantil	0,057	0,028	1,94	0,064	0,758

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

As cinco variáveis em que já se verificavam diferenças estatisticamente significativas reforçaram os valores estatísticos anteriormente registados (acréscimo nos valores de R^2 , R^2 ajustado e F). Por sua vez, nas quatro variáveis restantes, todas elas melhoraram os respectivos valores estatísticos, se bem que apenas uma delas – Taxa Global de Fecundidade – tenha evoluído para valores estatisticamente significativos. Nestas novas condições, passaram a existir diferenças estatisticamente significativas entre os concelhos ($F = 2,12$; $p = 0,043$; potência = 0,801), passando a Taxa Global de Fecundidade a explicar aproximadamente 6% da variabilidade total ($R^2 = 0,061$; R^2 ajustado = 0,034).

10.3.11. – Conclusão

Como se pode comprovar de entre as variáveis relacionadas com os ritmos de crescimento, a estrutura, a fecundidade e a mortalidade analisadas, nem todas permitem diferenciar estatisticamente os concelhos, particularmente o Índice Sintético de Fecundidade e Idade Média à Maternidade, medidas estas relacionadas com a fecundidade, bem como a Taxa de Mortalidade Infantil, medida no domínio da mortalidade.

Entre as variáveis que diferenciam estatisticamente os concelhos temos uma medida de mortalidade – a Taxa Bruta de Mortalidade, uma medida de fecundidade – a Taxa Global de Fecundidade, a única medida de estrutura considerada – o Índice de Envelhecimento, e as três medidas do ritmo de crescimento. Como estas três medidas estão directamente relacionadas, isto é, qualquer uma delas resulta de uma relação aritmética entre as outras duas, não se justifica prosseguirmos com estas três variáveis. Desistindo de uma destas medidas, a nossa opção recairá sobre a Taxa de Crescimento Global, visto que as duas medidas que serão consideradas nos permitirão analisar directamente e separadamente os ritmos de crescimento natural e migratório nas freguesias.

Assim, a partir da secção seguinte, a análise prosseguirá considerando apenas as cinco medidas seguintes:

- Taxa de Crescimento Natural;
- Taxa de Crescimento Migratório;
- Índice de Envelhecimento;
- Taxa Global de Fecundidade; e
- Taxa Bruta de Mortalidade.

10.4. – Constituição dos grupos de freguesias

A nossa atenção vai, agora, recair sobre a análise da dinâmica demográfica, observada a partir do Índice de Envelhecimento, da Taxa de Crescimento Natural e Migratório, da Taxa Global de Fecundidade e da Taxa Bruta de Mortalidade, mas tomando como unidade elementar de observação as freguesias. Vamos procurar definir grupos de freguesias, independentemente do concelho a que pertencem e da respectiva localização geográfica, que apresentem dinâmicas demográficas semelhantes.

O processo estatístico utilizado para a definição destes grupos de freguesias será a análise de *clusters*. De entre os diversos métodos disponíveis, decidimos optar pelos métodos hierárquicos, já que estes não requerem a prévia definição do número de grupos a constituir (o que acontece nos métodos não hierárquicos). Os métodos hierárquicos podem ainda distinguir-se como métodos por aglomeração, em que os *clusters* vão sendo sucessivamente aglomerados (inicialmente temos tantos *clusters* quantos os casos, isto é, as freguesias; no final, teremos apenas um *cluster* constituído por todos os casos, isto é, todas as freguesias), ou métodos por divisão (procedimento inverso ao descrito).

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

A nossa opção recaiu pelos métodos hierárquicos por serem mais frequentemente utilizados e por serem aqueles que estão disponíveis no *software* utilizado. Não existindo um método mais ou menos adequado, aplicamos aos nossos dados, sucessivamente, todos os métodos disponíveis e verificamos que quase todos apresentavam alguma dificuldade em definirem grupos relativamente equilibrados, produzindo quase sempre um grupo constituído com a larga maioria das freguesias, ou seja, resultava sempre uma cadeia muito longa de freguesias. A única excepção foi o método de Ward, o qual produziria grupos relativamente interessantes.

Uma outra decisão que tivemos de tomar residiu na medida a utilizar para calcular as distâncias entre *clusters*, assim como o número de *clusters* a considerar. De entre os diferentes processos de cálculo das distâncias, verificamos existir um particularmente mais interessante que os restantes e que se baseava nas designadas distâncias Euclidianas.

10.4.1. – Determinação das freguesias com valores excepcionais

Tal como foi observado na secção anterior algumas freguesias, por registarem valores excepcionais nas medidas em análise perturbam o cálculo de algumas estatísticas. Como vimos numa secção anterior, a exclusão destas freguesias proporcionaram uma melhoria das estatísticas calculadas, fazendo mesmo com que uma medida inicialmente, isto é, com a totalidade das freguesias, não significativa, passasse a ser estatisticamente significativa, o que resultou na sua inclusão no conjunto de variáveis actualmente em análise.

Na situação anterior, como as variáveis estavam a ser analisadas separadamente e como estavam em confronto os concelhos, esses valores excepcionais foram encontrados de uma forma univariada e dentro de cada concelho. Por isso, foi suficiente determinar um valor estandardizado para cada observação e a partir daí identificar, pelo critério estabelecido (nível de confiança de 99%), as freguesias que apresentavam valores excepcionais.

Desta vez, a detecção das freguesias com valores excepcionais irá preceder a aplicação dos métodos estatísticos que serão utilizados. Contudo, como todas as freguesias irão ser analisadas conjuntamente e porque iremos utilizar métodos estatísticos multivariados, já não podemos utilizar os valores estandardizados para identificar as freguesias que registam valores excepcionais. Em alternativa, calcularemos os valores da Distância de Mahalanobis (D^2), que correspondem a uma versão multivariada dos valores estandardizados.

O D^2 de Mahalanobis mede a distância de uma observação ao centro (centróide ou média multidimensional) da distribuição constituída pelo conjunto das variáveis em análise. Esta medida irá determinar as freguesias que, no conjunto das variáveis envolvidas, isto é, combinando os valores das diversas variáveis, apresentam uma combinação de valores excepcional. O que está em causa não é determinar se um valor de uma variável particular deve ser considerado excepcional, mas antes se a combinação dos vários valores das variáveis ocorrem com considerável raridade.

Como a estatística D^2 segue uma distribuição Qui-Quadrado com um número de graus de liberdade igual ao número de variáveis incluídas no cálculo, torna-se necessário determinar a probabilidade associada ao valor da estatística. O critério de exclusão a utilizar será igual ao previamente considerado, ou seja, serão excluídas todas as freguesias que apresentem valores de Qui-Quadrado elevados, a que correspondem probabilidades inferiores a 1%.

Calculando a Distância de Mahalanobis para as 242 freguesias, registamos apenas 13 freguesias cuja probabilidade é inferior a 1% (estatística de Qui-Quadrado $> 15,1$; com 5 graus de liberdade). Estas freguesias estão identificadas no Quadro 10.4 e caracterizadas pelos valores das medidas em estudo e pela Distância de Mahalanobis.

Encontramo-nos perante freguesias de apenas metade dos concelhos, já que nos concelhos de Póvoa de Lanhoso, Santo Tirso, Trofa e Vizela, nenhuma das freguesias regista valores

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

multidimensionalmente excepcionais. Os concelhos representados com um maior número de freguesias são os concelhos de Vieira do Minho e Fafe, com 5 e 4 freguesias, respectivamente, enquanto os concelhos de Guimarães e Vila Nova de Famalicão apenas registam duas freguesias.

É nos concelhos de Vieira do Minho e Fafe onde se encontram as três freguesias com valores multidimensionalmente mais excepcionais:

- ✘ a freguesia de Campos (Qui-Quadrado = 93,9; probabilidade < 0,001), no concelho de Vieira do Minho, registando valores muito elevados para o Índice de Envelhecimento (382,6) e com Taxas de Crescimento, quer Natural (-13,3), quer Migratório (-10,5), muito negativas;
- ✘ a freguesia de Felgueiras (Qui-Quadrado = 61,1; probabilidade < 0,001), no concelho de Fafe, distinguindo-se negativamente por registar uma Taxa de Crescimento Migratório muito negativa (-28,5), uma Taxa Global de Fecundidade muito reduzida (18,0) e uma elevada Taxa Bruta de Mortalidade (24,7);
- ✘ a freguesia de Gontim (Qui-Quadrado = 45,6; probabilidade < 0,001), também no concelho de Fafe, em que sobressaem negativamente os valores elevados do Índice de Envelhecimento (246,7) e da Taxa Bruta de Mortalidade (23,6), bem como os valores reduzidos da Taxa de Crescimento Migratório (-31,4) e da Taxa Global de Fecundidade (17,5).

As restantes freguesias identificadas no Quadro 10.4 também se caracterizam por apresentarem alguns valores excepcionais. Distinguem-se, por exemplo:

- ✘ os também elevados Índices de Envelhecimento nas freguesias de Queimadela (214,1), no concelho de Fafe, e Ruivães (212,9), Cova (191,5) e Salamonde (173,3), no concelho de Vieira do Minho;
- ✘ a elevada Taxa Bruta de Mortalidade na freguesia de Salamonde (22,9), no concelho de Vieira do Minho;

CAPÍTULO 10. – AGRUPAMENTO DE FREGUESIAS

QUADRO 10.4. Caracterização das freguesias excepcionais determinadas pela Distância de Mahalanobis

Freguesias	Índice de Envelhecimento	Taxa de Crescimento Natural	Taxa de Crescimento Migratório	Taxa Global de Fecundidade	Taxa Bruta de Mortalidade	Mahalanobis Distance	
						QQ _(n)	Prob.
FAFE							
Aboim	135,8	-3,7	-14,0	74,1	17,5	20,9	< 0,001
Felgueiras	130,4	10,3	-28,5	18,0	24,7	61,1	< 0,001
Gontim	246,7	-1,1	-31,4	17,5	23,6	45,6	< 0,001
Queimadela	214,1	-4,8	-6,4	43,9	13,0	15,7	0,008
GUIMARÃES							
Candoso (Santiago)	26,0	15,3	47,3	50,2	4,0	18,4	0,002
Guimarães (S. Paio)	117,6	-1,4	36,5	20,4	8,8	19,3	0,002
VIEIRA DO MINHO							
Campos	382,6	-13,3	-10,5	31,8	13,7	93,9	< 0,001
Cova	191,5	-0,8	-14,7	62,5	13,2	17,7	0,003
Ruivães	212,9	-6,4	-8,5	28,3	10,8	19,8	0,001
Salamonde	173,3	-2,8	-22,3	27,8	22,9	16,8	0,005
Vieira do Minho	60,1	1,5	29,1	65,7	14,7	24,8	< 0,001
VILA NOVA DE FAMALICÃO							
Abade de Vermoim	71,9	5,9	8,5	87,1	10,3	19,9	0,001
Vila Nova de Famalicão	51,5	12,8	41,6	56,8	5,4	15,8	0,007
TOTAL: Média (D.P.)	73,7 (41,4)	5,3 (5,1)	-0,2 (12,0)	42,9 (10,8)	8,3 (3,6)		

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

- ✘ e, em contrapartida, por apresentarem valores excepcionalmente positivos, nomeadamente Taxas de Crescimento Migratório muito elevadas, as freguesias de Candoso (Santiago) (47,3) e Guimarães (S. Paio) (36,5), no concelho de Guimarães, e as freguesias sede dos concelhos de Vila Nova de Famalicão (41,6) e Vieira do Minho (29,1);
- ✘ mas também, com Taxas Globais de Fecundidade elevadas, as freguesias de Abade de Vermoim (87,1), no concelho de Vila Nova de Famalicão, e Aboim (74,1), no concelho de Fafe.

Por considerarmos que estas freguesias podem assumir um efeito perturbador nas análises subsequentes, devido à excepcionalidade de alguns dos seus valores, não serão consideradas. Todavia, serão posteriormente integradas, dando seguimento aos critérios de integração que venham a ser implementados. Assim sendo, as análises seguintes recairão apenas sobre 229 freguesias.

10.4.2. – Análise de clusters

Como adiantávamos no início desta secção, para agrupamento das freguesias que partilhem maior afinidade demográfica, no que concerne às medidas consideradas, recorreremos aos métodos de aglomeração hierárquicos (*cluster analysis*). Entre estes, não existindo um método genericamente mais adequado, a escolha recairá sobre aquele que melhor se ajusta aos dados.

Muito rapidamente, identificamos os métodos de aglomeração hierárquicos e caracterizamos as respectivas peculiaridades:

- ✘ *nearest neighbor* ou *single linkage* (ou “ligação ao vizinho mais próximo”), no qual a dissimilaridade entre dois grupos é representada pelo mínimo de todas as possíveis distâncias entre as observações dos dois grupos;

- ✘ *furthest neighbor* ou *complete linkage* (ou “ligação ao vizinho mais afastado”), no qual a dissimilaridade entre dois grupos é representada pelo máximo de todas as possíveis distâncias entre as observações dos dois grupos;
- ✘ *between-groups linkage* ou *average linkage* (ou “ligação ao vizinho intermédio”), no qual a dissimilaridade entre dois grupos é representada pela média de todas as possíveis distâncias entre as observações dos dois grupos;
- ✘ *within-groups linkage* (ou “ligação ao vizinho intermédio dentro do grupo”), no qual a dissimilaridade entre dois grupos é representada pela média de todas as possíveis distâncias entre as observações com um novo grupo simples determinado pela combinação dos dois grupos;
- ✘ *centroid clustering* (ou “aglomeração pelo centróide”), no qual a dissimilaridade entre dois grupos é representada pela distância entre os centróides (média multidimensional) das observações dos dois grupos. Refira-se que esta distância não é matematicamente equivalente à média das distâncias usada no método *average linkage*;
- ✘ *median clustering* (ou “aglomeração pela mediana”), no qual a dissimilaridade entre dois grupos é representada pela mediana de todas as possíveis distâncias das observações dos dois grupos;
- ✘ *Ward's* (ou “método de Ward”), no qual a dissimilaridade entre dois grupos é representada pela designada “perda de informação” resultante da aglomeração dos dois grupos, sendo esta perda de informação medida pelo aumento do erro da soma dos quadrados. Para um grupo a soma dos quadrados é a soma dos desvios quadráticos de cada caso em relação ao centróide do grupo. O erro da soma dos quadrados é a soma total para todos os grupos. Quando se seleccionam grupos para se aglomerarem, os dois grupos entre todas as combinações de grupos possíveis que tenham o menor aumento do erro da soma dos quadrados são os seleccionados.

Por seu lado, a dissimilaridade entre dois grupos pode ser calculada recorrendo a um vasto conjunto de medidas, as quais também muito rapidamente se apontam e caracterizam:

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

- ✘ Distância Euclidiana – raiz quadrada da soma das diferenças quadráticas entre os valores;
- ✘ Distância Euclidiana quadrática – soma das diferenças quadráticas entre os valores;
- ✘ Correlação de Pearson – correlação do momento do produto entre dois vectores de valores;
- ✘ Co-seno – co-seno do ângulo entre dois vectores de valores;
- ✘ Chebychev – máximo das diferenças absolutas entre os valores;
- ✘ Block – soma das diferenças absolutas entre os valores (também conhecida como distância de Manhattan);
- ✘ Minkowski – raiz p da soma das diferenças absolutas com potência p entre os valores;
- ✘ Personalizada – raiz r da soma das diferenças absolutas com potência p entre os valores.

Tomando em consideração os diferentes métodos de aglomeração e os diversos para medir a dissimilaridade entre grupos, os resultados mais interessantes foram obtidos quando se recorreu ao método de Ward com distâncias Euclidianas. Todas as restantes combinações entre método e medida de dissimilaridade acabavam produzir cadeias muito longas e, conseqüentemente, grupos muito desequilibrados, o que inviabilizaria o prosseguimento do nosso estudo.

Como é sabido, os métodos de aglomeração hierárquicos iniciam com tantos grupos quantas as observações (no nosso caso, 229 grupos, tantos quantas as freguesias) e terminam quando todas as observações se aglomeram num único grupo. Não sendo do nosso conhecimento à partida qual o número de grupos que melhor aglomera as freguesias, sabemos contudo que não pretendemos obter nem um número demasiado elevado de grupos, nem um número de grupos demasiado reduzido. Por outro lado, sabemos que nos interessa que os grupos sejam o mais homogêneos possível nas freguesias que os constituem e o mais heterogêneos possível entre eles.

Observando, com muita atenção, os resultados que o processo iterativo do método Ward nos ia apresentando, verificamos que não se justificaria analisar soluções com mais de seis grupos, já que alguns dos grupos seriam constituídos por um número demasiado reduzido de freguesias,

CAPÍTULO 10. – AGRUPAMENTO DE FREGUESIAS

nem soluções com menos de três grupos, pois os grupos começavam a ficar muito desequilibrados, no que concerne ao grupo de freguesias que os constituíam.

Tomamos, então, a decisão de analisar apenas as soluções produzidas pelo método de Ward para um máximo de seis grupos e um mínimo de três grupos. No Quadro 10.5, representamos algumas estatísticas para cada uma destas quatro soluções, nomeadamente, para cada grupo, o número de freguesias, a média aritmética e o desvio padrão, para cada uma das cinco medidas demográficas em análise, e, também, o número de efectivos da população das freguesias aglomeradas.

Observando a primeira solução considerada, rapidamente verificamos que dois dos grupos se distinguem por aglomerarem um número superior de freguesias, correspondendo a efectivos da população que, em ambos os casos, ultrapassam a centena de milhar: Grupo IV, 56 freguesias, 128 530 pessoas; e, o Grupo VI, 72 freguesias, 132 849 pessoas. Os restantes grupos, embora aglomerem um número equilibrado de freguesias, diferenciam-se entre si, desde as 90 498 pessoas no Grupo I (com 23 freguesias) até às 20 450 pessoas no Grupo II (com 26 freguesias), passando pelos Grupos III e V com 62 189 (28 freguesias) e 53 558 (24 freguesias) pessoas, respectivamente.

Comparando os valores médios dos grupos, para cada uma das medidas demográficas, podemos retirar algumas ilações:

- ✘ o Grupo II distingue-se dos restantes, por registar um Índice de Envelhecimento médio bastante mais elevado (134,4; quando todos os restantes ficam entre 40 e 80);
- ✘ o Grupo II também se distingue dos restantes por ser o único que regista uma Taxa de Crescimento Natural negativa (-2,3), se bem que os Grupos III e IV também se afastam, mas no sentido contrário, por registarem os valores mais positivos nesta medida (11,9 e 8,5, respectivamente);

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

QUADRO 10.5. Resultados da Análise de *Clusters* – Soluções com 6, 5, 4 e 3 grupos

Grupos	N	Índice de Envelhecimento		Taxa de Crescimento Natural		Taxa de Crescimento Migratório		Taxa Global de Fecundidade		Taxa Bruta de Mortalidade		População
		Média	(D.P.)	Média	(D.P.)	Média	(D.P.)	Média	(D.P.)	Média	(D.P.)	
Solução com 6 grupos												
I	23	58,1	(12,8)	6,3	(2,5)	17,4	(8,4)	38,9	(6,9)	7,1	(2,2)	90 498
II	26	134,4	(37,3)	-2,3	(3,1)	-10,3	(6,9)	42,2	(10,9)	12,7	(3,3)	20 450
III	28	40,0	(7,6)	11,9	(2,5)	3,9	(10,2)	56,8	(6,8)	6,8	(2,2)	62 189
IV	56	49,7	(10,9)	8,5	(2,2)	-3,3	(7,1)	42,9	(6,1)	6,1	(1,3)	128 530
V	24	71,2	(25,5)	4,9	(4,2)	-2,3	(8,3)	41,3	(13,7)	9,5	(4,4)	53 558
VI	72	78,8	(14,8)	3,4	(2,0)	-2,1	(6,7)	38,5	(6,7)	8,6	(2,0)	132 849
Redução para 5 grupos												
III + IV	84	46,4	(10,9)	9,7	(2,8)	-0,9	(8,8)	47,5	(9,1)	6,0	(1,7)	190 719
Redução para 4 grupos												
I	23	58,1	(12,8)	6,3	(2,5)	17,4	(8,4)	38,9	(6,9)	7,1	(2,2)	90 498
II	26	134,4	(37,3)	-2,3	(3,1)	-10,3	(6,9)	42,2	(10,9)	12,7	(3,3)	20 450
III + IV	84	46,4	(10,9)	9,7	(2,8)	-0,9	(8,8)	47,5	(9,1)	6,0	(1,7)	190 719
V + VI	96	76,9	(18,2)	3,8	(2,8)	-2,1	(7,1)	39,2	(9,0)	8,8	(2,8)	186 407
Redução para 3 grupos												
I + (III + IV)	107	48,9	(12,2)	8,9	(3,1)	3,0	(11,5)	45,7	(9,4)	6,2	(1,8)	281 217

CAPÍTULO 10. – AGRUPAMENTO DE FREGUESIAS

- ✘ novamente, o mesmo Grupo II salienta-se por apresentar uma Taxa de Crescimento Migratório muito negativa (-10,3), enquanto no pólo oposto encontramos o Grupo I com uma Taxa de Crescimento Migratório muito positiva (17,4);
- ✘ na Taxa Global de Fecundidade as diferenças não estão tão acentuadas, destacando-se, muito ligeiramente e pela positiva, o Grupo III por registar um valor superior a 50 (mais exactamente 56,8);
- ✘ o mesmo acontecendo na Taxa Bruta de Mortalidade, em que as diferenças também não são muito acentuadas, se bem que, neste caso, seja o Grupo a destacar-se ligeiramente com um valor superior a 10 (mais exactamente 12,7).

Uma conclusão que se pode, de imediato, retirar desta análise, leva-nos a considerar que o Grupo II será aquele que, previsivelmente, mais dificuldade terá em se aglomerar a qualquer outro, pelo facto de ter características muito divergentes: são freguesias com um elevado Índice de Envelhecimento, com Taxas de Crescimento, quer Naturais, quer Migratórias, negativas e, conseqüentemente, com uma Taxa Bruta de Mortalidade mais alta.

Em contrapartida, os Grupos III e IV são aqueles que mais similaridades apresentam, não apenas por registarem as Taxas de Crescimento Natural mais elevadas, mas também por registarem valores próximos do Índice de Envelhecimento e da Taxa Bruta de Mortalidade. Se bem que, no que concerne à Taxa de Crescimento Migratório, apresentem valores simétricos, contudo, muito próximos de zero.

De facto, como nos mostra o Quadro 10.5, na iteração seguinte do método de aglomeração, em que os grupos são reduzidos de seis para cinco, são precisamente os Grupos III e IV que são aglomerados (no quadro, optamos por apresentar apenas os novos valores deste novo grupo).

Este novo grupo assume uma dimensão superior aos restantes quatro, ao aglomerar 84 freguesias, correspondendo a uma população de 190 719 pessoas. Se bem que uma

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

consequência desta nova solução reside no aumento do desequilíbrio entre os grupos, também é verdade que as freguesias dos dois grupos menos heterogéneos ficam agora aglomeradas num único grupo, podendo salientar os seguintes aspectos:

- ✘ para esta novo aglomerado de freguesias, Grupo III + IV, as medidas com valores mais similares, na solução precedente, registam agora valores intermédios, mas relativamente próximos dos anteriores: Índice de Envelhecimento (46,4), Taxa de Crescimento Natural (9,7), Taxa Global de Fecundidade (47,5) e Taxa Bruta de Mortalidade (6,0);
- ✘ por sua vez, este aglomerado passa a ser caracterizado por um conjunto de freguesias, cuja Taxa de Crescimento Migratório é praticamente nula (-0,9).

O processo iterativo prossegue, aglomerando agora os outros dois grupos que na solução com cinco grupos verifica maior homogeneidade entre as medidas demográficas. Esta nova aglomeração refere-se aos dois grupos que na solução com seis grupos eram designados como Grupo V e Grupo VI (no quadro, para tornar mais simples a respectiva consulta, voltamos a apresentar os valores dos grupos anteriores, acrescidos dos novos valores deste novo grupo).

Este novo aglomerado de freguesias, Grupo V + VI, aproxima-se do aglomerado produzido na solução anterior, quer quanto ao número de freguesias (96), quer quanto ao número de efectivos na população (186 407).

Voltando a comparar os valores médios dos grupos, para cada uma das medidas demográficas, tornam-se mais evidentes algumas características dos quatro grupos de freguesias:

- ✘ o Grupo II é aquele que regista níveis mais elevados do Índice de Envelhecimento (134,4), é único que regista uma Taxa de Crescimento Natural negativa (-2,3) e uma Taxa de Crescimento Migratório acentuadamente negativa (-10,3), com a consequente mais elevada Taxa Bruta de Mortalidade (12,7);

CAPÍTULO 10. – AGRUPAMENTO DE FREGUESIAS

- ✘ o Grupo I, por seu lado, distingue-se dos dois grupos restantes por registar uma fortíssima Taxa de Crescimento Migratório positiva (17,4);
- ✘ finalmente, o Grupo III + IV salienta-se do Grupo V + VI por registar valores mais reduzidos do Índice de Envelhecimento (46,4 contra 76,9), mais elevados da Taxa de Crescimento Natural (9,7 contra 3,8), mais elevados da Taxa Global de Fecundidade (47,5 contra 39,2) e mais reduzidos da Taxa Bruta de Mortalidade (6,0 contra 8,8).

Nesta mais recente solução, começa a ficar mais claro o que distingue as freguesias pertencentes a cada um dos grupos. Temos dois grupos com um número reduzido de freguesias nas quais se observa: o acentuado envelhecimento da população, com o conseqüente aumento da mortalidade, e a uma perda da população, Grupo I; e, um crescimento da população em que a componente migratória assume um papel de relevo.

Os dois grupos restantes onde estão a larga maioria das freguesias (quase 80% e praticamente a mesma percentagem dos efectivos da população), apresentam dinâmicas não tão intensas em nenhuma das medidas, e distinguem-se por um deles apresentar, embora de uma forma não muito acentuada, uma população menos envelhecida, com a conseqüente redução da mortalidade, e maior fecundidade, com o conseqüente acréscimo no crescimento da população.

Prosseguindo o processo iterativo, verificamos que a nova solução, agora com apenas três grupos, agrega o Grupo I com o Grupo III + IV. Neste novo grupo, constituído por 107 freguesias (já muito perto de metade do total de freguesias) e com uma população de 281 217 pessoas (aproximando-se de 60% da população total), as freguesias que se salientavam por registarem elevados níveis de crescimento migratório deixam de se poder distinguir. Assim, o número de grupos proporcionado por esta última solução acaba por nos parecer insuficiente para podermos caracterizar devidamente as freguesias mais homogéneas.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Entre as quatro soluções apontadas, embora a solução com seis grupos e a solução com três grupos pareçam ser as menos interessantes, por razões naturalmente divergentes, a primeira por distinguir grupos que entre si têm alguma homogeneidade, a última por agregar grupos não suficientemente homogêneos, a decisão que iremos tomar deverá estar estatisticamente fundamentada.

10.4.3. – Análise discriminante

Recorrendo agora à aplicação de uma análise discriminante em que as medidas demográficas em análise entram como variáveis independentes, procuraremos determinar de que modo os grupos (variável dependente) em consideração permitem prever a pertença das freguesias a esses mesmos grupos. Aplicaremos, portanto, quatro análises discriminantes, separadamente para cada solução proveniente da análise de aglomerados (*cluster analysis*) e iremos analisar os resultados que são produzidos.

Os resultados das análises discriminantes são os que se mostram no Quadro 10.6. Neste quadro, representam-se para cada solução (conjunto de grupos) e, dentro desta, para cada função discriminante (o número máximo de funções é igual ao número de grupos menos um): a estatística Lambda de Wilk, proporção de variância nos valores discriminantes que não é explicada pelas diferenças entre grupos, e a respectiva estatística de Qui-Quadrado, teste da igualdade das médias nos grupos, seguida da probabilidade (nível de significância do teste), o valor próprio e correspondente percentagem de variância, seguida pela correlação canónica, associação entre os valores discriminantes e os grupos, finalizando com a classificação pelo conjunto das funções, antes e depois da validação interna do modelo encontrado.

CAPÍTULO 10. – AGRUPAMENTO DE FREGUESIAS

QUADRO 10.6. Resultados da Análise Discriminante – Soluções com 6, 5, 4 e 3 grupos

Função discriminante	Wilk's Lambda	Qui-Quadrado _(df)	Prob.	Valor Próprio	Variância (%)	Correlação Canónica	Classificação (%)	
							Original	Cruzada
Solução com 6 grupos								
1 (até 5)	0,046	684,9 ₍₂₅₎	<0,001	3,259	59,2	0,875		
2 (até 5)	0,196	362,5 ₍₁₀₎	<0,001	1,096	19,9	0,723		
3 (até 5)	0,411	197,8 ₍₆₎	<0,001	0,800	14,5	0,667	89,1	85,2
4 (até 5)	0,740	67,0 ₍₄₎	<0,001	0,338	6,1	0,503		
5	0,990	2,2 ₍₁₎	0,141	0,010	0,2	0,099		
Solução com 5 grupos								
1 (até 4)	0,064	611,3 ₍₂₀₎	<0,001	2,920	60,6	0,863		
2 (até 4)	0,253	306,6 ₍₁₂₎	<0,001	1,038	21,5	0,714	90,4	90,4
3 (até 4)	0,515	147,9 ₍₆₎	<0,001	0,765	15,9	0,658		
4	0,909	21,2 ₍₂₎	<0,001	0,100	2,1	0,301		
Solução com 4 grupos								
1 (até 3)	0,116	481,6 ₍₁₅₎	<0,001	2,854	73,4	0,861		
2 (até 3)	0,447	180,1 ₍₆₎	<0,001	0,766	19,7	0,659	90,0	88,6
3	0,789	53,0 ₍₃₎	<0,001	0,267	6,9	0,459		
Solução com 3 grupos								
1 (até 2)	0,200	360,5 ₍₁₀₎	<0,001	2,839	90,4	0,860	89,5	87,8
2	0,768	59,2 ₍₂₎	<0,001	0,303	9,6	0,482		

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Observando, o Quadro 10.6, podemos observar que em qualquer solução, quando reduzimos o número de funções discriminantes, a estatística Lambda de Wilk cresce, ou seja, aumenta a proporção de variância nos valores discriminantes que não é explicada pelas diferenças entre grupos, enquanto a correlação canônica se reduz, ou seja, baixa a associação entre os valores discriminantes e os grupos. O resultado da análise discriminante será tanto melhor quanto menor for o Lambda de Wilk e quanto maior for a correlação canônica.

Iniciando a nossa análise para a solução com seis grupos, verificamos imediatamente que o teste de Qui-Quadrado não é significativo para a quinta função canônica (Qui-Quadrado = 2,2; probabilidade = 0,141), visto que a proporção de variância nos valores discriminantes não explicada pelos grupos é muito elevada (Lambda de Wilk = 0,990). Assim, a análise desta solução leva-nos a considerar apenas cinco grupos, pois ficamos apenas com quatro funções canônicas. Naturalmente que não se justifica considerar esta opção, visto que temos uma solução alternativa concebida apenas para cinco grupos. Em conclusão, rejeitamos liminarmente a solução com seis grupos.

Na solução com cinco grupos, verificamos que a inclusão da quarta função discriminante, necessária para discriminar os cinco grupos, regista uma proporção de variância não explicada pelos grupos muito elevada (Lambda de Wilk = 0,909), correspondendo a uma associação entre os valores discriminantes e os grupos muito reduzida (correlação canônica = 0,301). Valores mais aceitáveis ocorrem quando consideramos apenas três funções discriminantes (Lambda de Wilk = 0,515; correlação canônica = 0,658).

Por sua vez, na solução com quatro grupos, a proporção de variância não explicada pelos grupos, para as três funções discriminantes, já é mais reduzida (Lambda de Wilk = 0,789) e a associação entre os valores discriminantes e os grupos é mais elevada (correlação canônica = 0,459).

Por fim, as estatísticas para a solução com três grupos não trazem um ganho substantivo em relação à solução precedente: a proporção de variância não explicada pelos grupos reduz para 0,768; e, a associação entre os valores discriminantes e os grupos cresce para 0,482. Ambos os valores estão muito próximos dos registados para a solução com quatro grupos, o que reforça a falta de interesse desta última solução.

A nossa decisão final recairá sobre a solução com cinco grupos ou sobre a solução com quatro grupos, embora a solução mais interessante, por ser aquela que melhor discrimina os grupos, pareça ser a que corresponde aos quatro grupos de freguesias. Ainda assim, verificamos que em ambos os casos as funções discriminantes conseguem classificar correctamente 90% das freguesias, sendo que a validação interna (classificação cruzada) também não se afasta deste valor.

10.4.4. – Análise de variância

O contributo final será proporcionado pelos resultados da análise de variância em que, para cada uma das medidas demográficas, se irá comparar os vários grupos procurando aferir qual das soluções melhor permite diferenciar os grupos.

Como se pode observar no Quadro 10.7, a análise de variância resulta significativa em ambas as soluções qualquer que seja a medida demográfica em análise (todas as probabilidades $< 0,001$). O teste de Scheffé irá permitir determinar quais os grupos que diferem, para cada solução e para cada medida demográfica.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

QUADRO 10.7. Resultados da Análise de Variância (com Teste de Scheffe) – Soluções com 5 e 4 grupos

Estatísticas	Índice de Envelhecimento				Taxa de Crescimento Natural				Taxa de Crescimento Migratório			Taxa Global de Fecundidade		Taxa Bruta de Mortalidade			
	Subconjunto				Subconjunto				Subconjunto			Subconjunto		Subconjunto			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3	4
Solução com 5 grupos																	
F _(3, 225)	152,7				140,8				53,9			14,0		42,2			
Prob.	<0,001				<0,001				<0,001			<0,001		<0,001			
R² (R² ajustado)	0,671 (0,666)				0,652 (0,648)				0,418 (0,410)			0,157 (0,146)		0,429(0,419)			
Médias dos grupos																	
I	58,1	58,1	-	-	-	-	6,3	-	-	-	17,4	38,9	-	7,1	7,1	-	-
II	-	-	-	134,4	-2,3	-	-	-	-10,3	-	-	42,2	42,2	-	-	-	12,7
III + IV	46,4	-	-	-	-	-	-	9,7	-	-0,9	-	-	47,5	6,0	-	-	-
V	-	71,2	71,2	-	-	4,9	4,9	-	-	-2,3	-	41,3	41,3	-	-	9,5	-
VI	-	-	78,8	-	-	3,4	-	-	-	-2,1	-	38,5	-	-	8,6	8,6	-
Solução com 4 grupos																	
F _(4, 224)	116,4				109,2				40,2			11,0		55,1			
Prob.	<0,001				<0,001				<0,001			<0,001		<0,001			
R² (R² ajustado)	0,675 (0,669)				0,661 (0,655)				0,418 (0,408)			0,164 (0,149)		0,424 (0,416)			
Médias dos grupos																	
I	58,1	-	-		-	-	6,3	-	-	-	17,4	38,9	-	7,1	-	-	
II	-	-	134,4		-2,3	-	-	-	-10,3	-	-	42,2	42,2	-	-	12,7	
III + IV	46,4	-	-		-	-	-	9,7	-	-0,9	-	-	47,5	6,0	-	-	
V + VI	-	76,9	-		-	3,8	-	-	-	-2,1	-	39,2	-	-	8,8	-	

Iniciando a nossa análise pelo Índice de Envelhecimento, verificamos que esta medida explica 67% da variabilidade total qualquer que seja a solução em teste ($R^2 = 0,671$ e R^2 ajustado = $0,666$, na solução com cinco grupos; e, $R^2 = 0,675$; R^2 ajustado = $0,669$, na solução com quatro grupos).

Todavia, enquanto na solução com quatro grupos se formam claramente três subconjuntos, o Grupo I e o Grupo III + IV correspondendo a valores reduzidos do Índice de Envelhecimento, o Grupo V + VI correspondendo a um valor intermédio e o Grupo II correspondendo a um valor elevado, já na solução com cinco grupos não há diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo I e o Grupo V.

Uma situação similar ocorre quando analisamos a Taxa de Crescimento Natural. Esta medida também explica aproximadamente 65% da variabilidade total qualquer que seja a solução em teste ($R^2 = 0,652$ e R^2 ajustado = $0,648$, na solução com cinco grupos; e, $R^2 = 0,661$; R^2 ajustado = $0,655$, na solução com quatro grupos) e na solução com cinco grupos continua a não haver diferenças significativas entre o Grupo I e o Grupo V.

Em contrapartida, a solução com quatro grupos distingue-os de forma inequívoca, diferenciando-os completamente, isto é, cada grupo é estatisticamente diferente dos restantes, quanto aos valores da Taxa de Crescimento Natural: negativa no Grupo II, reduzida positiva no Grupo IV + VI, intermédia positiva no Grupo I e mais elevada positiva no Grupo III + IV.

Já no que concerne à Taxa de Crescimento Migratório, as soluções produzem resultados muito semelhantes. Ambas explicam pouco mais de 40% da variabilidade total ($R^2 = 0,418$ e R^2 ajustado = $0,410$, na solução com cinco grupos; e, $R^2 = 0,418$; R^2 ajustado = $0,408$, na solução com quatro grupos) e ambos separam os grupos nos mesmos três subconjuntos de Taxas de Crescimento Migratório: negativa no Grupo II, positiva no Grupo I e muito próxima de zero nos restantes grupos.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Na Taxa Global de Fecundidade encontramos uma menor diferenciação entre os grupos e, conseqüentemente, a variabilidade total explicada ronda apenas os 15%, para qualquer das duas soluções em análise $R^2 = 0,157$ e R^2 ajustado = 0,146, na solução com cinco grupos; e, $R^2 = 0,164$; R^2 ajustado = 0,149, na solução com quatro grupos. Ainda assim, é a solução com quatro grupos que regista uma maior diferenciação, por muito pequena que ela seja, já que enquanto o Grupo II não se diferencia estatisticamente de nenhum outro, o Grupo I e o Grupo V + VI, por registarem valores mais reduzidos, diferenciam-se do Grupo III + IV. Por sua vez, na solução com cinco grupos o Grupo V também não se diferencia estatisticamente dos restantes.

Analisando agora a derradeira medida demográfica, a Taxa Bruta de Mortalidade, embora ambas as soluções registem variabilidades totais explicadas superiores a 40% ($R^2 = 0,429$ e R^2 ajustado = 0,419, na solução com cinco grupos; e, $R^2 = 0,424$; R^2 ajustado = 0,416, na solução com quatro grupos), a maior diferenciação entre grupos volta a ocorrer na solução com quatro grupos: o Grupo I e o Grupo III + IV registam valores mais reduzidos, o Grupo V + VI regista valores intermédios, enquanto o Grupo II regista valores mais elevados. Em contrapartida, na solução com cinco grupos, o Grupo I não se diferencia estatisticamente nem do Grupo III + IV, nem do Grupo VI.

10.4.5. – Inclusão das freguesias excepcionais

A análise subsequente mostra, inequivocamente, que a solução com quatro grupos é aquela que apresenta uma maior diferenciação estatística entre os grupos, para qualquer das medidas demográficas consideradas. Assim, a partir deste momento, a nossa atenção irá recair única e simplesmente sobre as freguesias aglomeradas nestes quatro grupos e, por questões de simplificação da nomenclatura, a qual foi mantida até aqui, manteremos a designação de Grupo I e Grupo II, para estes dois grupos de freguesias, e renomearemos Grupo III + IV e Grupo V + VI para Grupo III e Grupo IV, respectivamente.

CAPÍTULO 10. – AGRUPAMENTO DE FREGUESIAS

Recordemos que a nossa análise está a recair exclusivamente sobre 229 freguesias, tendo sido excluídas aquelas que correspondiam a uma combinação rara das medidas demográficas, ou seja, as freguesias consideradas estatisticamente como multidimensionalmente excepcionais. Todavia, para prosseguirmos a nossa análise torna-se necessário incluir estas freguesias, de modo a considerarmos a totalidade de freguesias que constituem a região em estudo.

O procedimento de inclusão passará, naturalmente, pela aplicação das funções discriminantes, previamente abordadas, relativas à solução com quatro grupos de freguesias. Serão a partir destas funções discriminantes que as 13 freguesias excepcionais serão classificadas no grupo em que estatisticamente melhor se ajustem.

No Quadro 10.8 podemos começar por observar a distribuição das freguesias pelos grupos que resultaram da análise de *clusters*: Grupo I, 23 freguesias; Grupo II, 26 freguesias; Grupo III (anteriormente Grupo III + IV), 84 freguesias; e, Grupo IV (anteriormente Grupo V + VI), 96 freguesias. Originalmente não incluídas em nenhum grupo, por não terem participado na análise especificada, encontramos 13 freguesias.

QUADRO 10.8. Resultados da Classificação pelas Funções Discriminantes

Grupos originais	Grupos preditos				Total	
	I	II	III	IV	n	%
I	23	0	0	0	23	9,5
II	0	22	0	4	26	10,7
III	5	0	76	3	84	34,7
IV	1	4	6	85	96	39,7
Sem grupo	5	6	0	2	13	5,4
Total	n	34	32	82	94	242
	%	14,1	13,2	33,9	38,8	100,0

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

A aplicação das funções discriminantes não irá apenas distribuir as freguesias excepcionais pelos quatro grupos, como também, encontrando similaridades entre freguesias até ali pertencentes a um grupo (Grupo original) com um outro grupo, transferi-las para este outro grupo (Grupo predito).

Concretamente, no que concerne às freguesias excepcionais, observamos que, na sua larga maioria, são colocadas nos Grupos I e II (5 e 6 freguesias, respectivamente). As duas restantes freguesias, de acordo com as funções discriminantes, ajustam-se melhor ao Grupo IV. Todavia, como adiantávamos, quatro das freguesias pertencentes ao Grupo II são transferidas para o Grupo IV, surgindo ainda outras transferências de freguesias entre o Grupo III e os Grupos I e IV e entre o Grupo IV e os restantes grupos.

O resultado final é aquele que podemos observar nas últimas linhas do Quadro 10.8: dois grupos aglomerando um número relativamente reduzido de freguesias – 34 freguesias no Grupo I (14,1% do total de freguesias) e 32 freguesias no Grupo II (13,2%); e dois grupos aglomerando um número bem mais elevado de freguesias – 82 freguesias no Grupo III (33,9%) e 94 freguesias no Grupo IV (38,8%).

Agora, considerando a totalidade das freguesias e o novo reagrupamento proporcionado pela análise discriminante, voltamos a aplicar a análise de variância, para cada uma das medidas demográficas, procurando aferir se se mantém a diferenciação entre grupos observada anteriormente.

Como se pode observar no Quadro 10.9, a análise de variância continua a ser significativa para todas as medidas demográficas (todas as probabilidades $< 0,001$), embora ocorrendo ligeiras modificações na variabilidade total explicada (praticamente estáveis no Índice de Envelhecimento, na Taxa de Crescimento Natural e na Taxa Global de Fecundidade, com um ligeiro acréscimo na Taxa de Crescimento Migratório e uma quebra na Taxa Bruta de

Mortalidade), o que significa que os grupos diferem entre si, de acordo com os subconjuntos formados pela aplicação do Teste de Scheffé.

A organização dos grupos dentro das medidas demográficas é a mesma em quatro das cinco medidas e já foi analisada previamente (ver comentário ao Quadro 7.7). A única variação ocorre na Taxa Global de Fecundidade, precisamente a medida em que há uma menor variabilidade entre os grupos (e, conseqüentemente, entre as freguesias), como se comprova pela percentagem de variabilidade total explicada ($R^2 = 0,131$; R^2 ajustado = $0,120$). Nesta medida, o Grupo IV (Taxa Global de Fecundidade = $38,5$) distingue-se estatisticamente dos Grupos II ($44,6$) e III ($47,6$), restando o Grupo I ($42,0$) numa posição intermédia não se distinguindo estatisticamente de nenhum dos restantes.

10.4.6. – Grupos definidos

Concluída a nossa análise estatística, com a aplicação sucessiva dos métodos estatísticos que entendemos mais relevantes para atingir os objectivos que nos propusemos alcançar, foi possível aglomerar as 142 freguesias da região que, embora não sendo geograficamente contíguas, partilham características demográficas nos domínios considerados.

O Quadro 10.10 sintetiza os resultados finais, aparecendo organizado em três partes distintas. A primeira parte do quadro, além de caracterizar o número de freguesias e a respectiva população, mostra, para cada medida demográfica, as respectivas médias aritméticas e desvios padrão. Estes valores estatísticos foram aqueles que estiveram sucessivamente em análise ao longo deste capítulo.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

QUADRO 10.9. Resultados da Análise de Variância (com Teste de Scheffe)

Estatísticas	N	Índice de Envelhecimento			Taxa de Crescimento Natural				Taxa de Crescimento Migratório			Taxa Global de Fecundidade		Taxa Bruta de Mortalidade		
		Subconjunto			Subconjunto				Subconjunto			Subconjunto		Subconjunto		
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3
F (3, 238)		130,6			146,2				83,6			12,0		28,8		
Prob.		<0,001			<0,001				<0,001			<0,001		<0,001		
R² (R² ajustado)		0,622 (0,617)			0,648 (0,644)				0,513 (0,507)			0,131 (0,120)		0,266 (0,257)		
Médias dos grupos																
I	34	56,2	-	-	-	-	7,1	-	-	-	19,9	42,0	42,0	7,2	-	-
II	32	-	-	149,7	-2,7	-	-	-	-9,9	-	-	-	44,6	-	-	14,0
III	82	46,8	-	-	-	-	-	9,7	-	-1,8	-	-	47,6	6,1	-	-
IV	94	-	77,7	-	-	3,6	-	-	-	-2,9	-	38,5	-	-	8,7	-

Todavia, na segunda parte do quadro, já não apresentamos, para cada medida demográfica, valores estatísticos mas, em sua substituição, apresentamos os valores efectivos para os grupos de freguesias. Isto é, os dados demográficos das freguesias foram agrupados (adicionados) nos respectivos aglomerados a que pertenciam e as medidas demográficas foram recalculadas para esses novos grupos. Como se pode comprovar, os valores efectivos não se afastam significativamente dos valores estatísticos, confirmando todas as ilações comparativas entre grupos até aqui retiradas.

A terceira parte do quadro procura categorizar os valores das medidas demográficas através da respectiva comparação. Assim:

- ✘ na Taxa de Crescimento Natural, o Grupo II é o único que corresponde a freguesias apresentando um saldo em que o número de óbitos ultrapassa o número de nados vivos; os restantes grupos distinguem-se no valor dos ritmos de crescimento natural: desde pouco positivos (Grupo IV) até muito positivos (Grupo III), registando o Grupo I um ritmo de crescimento natural intermédio;
- ✘ na Taxa de Crescimento Migratório, surgem dois grupos que aparecem em posições nitidamente opostas enquanto os outros dois verificam praticamente um ritmo de crescimento migratório próximo de zero: um elevado fluxo de entrada de efectivos populacionais caracteriza as freguesias do Grupo I, enquanto que um fluxo também elevado de saída é a característica das freguesias que compõem o Grupo II; os Grupos III e IV, embora com um ritmo positivo e negativo, respectivamente, os seus valores são muito reduzidos;
- ✘ é na Taxa Global de Fecundidade em que os grupos são mais semelhantes, distinguindo-se apenas o Grupo IV por registar uma menor fecundidade, ou seja, um menor número de nados vivos por cada mil mulheres em idade fértil;

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

QUADRO 10.10. 4 grupos finais (valores obtidos na análise e valores efectivos)

Grupos	N	Índice de Envelhecimento		Taxa de Crescimento Natural		Taxa de Crescimento Migratório		Taxa Global de Fecundidade		Taxa Bruta de Mortalidade		População
		Média	(D.P.)	Média	(D.P.)	Média	(D.P.)	Média	(D.P.)	Média	(D.P.)	
Valores obtidos nas análises												
I	34	56,2	(17,2)	7,1	(3,6)	19,9	(10,8)	42,0	(9,4)	7,2	(2,7)	143 981
II	32	149,7	(59,3)	-2,7	(3,8)	-9,9	(8,8)	44,6	(15,2)	14,0	(3,5)	22 995
III	82	46,8	(11,4)	9,7	(2,9)	-1,8	(8,2)	47,6	(9,2)	6,1	(1,8)	182 930
IV	94	77,7	(17,0)	3,6	(2,5)	-2,9	(7,4)	38,5	(9,0)	8,7	(2,8)	160 062
Valores efectivos												
I	34	56,6		7,3		19,6		44,4		6,9		143 981
II	32	137,5		-2,3		-8,5		43,1		13,0		22 995
III	82	46,2		9,2		-2,0		45,6		5,7		182 930
IV	94	75,3		3,8		-1,6		39,6		8,4		160 062
Classificação												
I		<u>BAIXO</u>		MÉDIO POSITIVA		<u>MUITO POSITIVA</u>		MÉDIA		<u>BAIXA</u>		
II		<u>ALTO</u>		<u>NEGATIVA</u>		<u>MUITO NEGATIVA</u>		MÉDIA		<u>ALTA</u>		
III		<u>BAIXO</u>		<u>MUITO POSITIVA</u>		POUCO NEGATIVA		MÉDIA		<u>BAIXA</u>		
IV		MÉDIO-BAIXO		POUCO POSITIVA		POUCO NEGATIVA		<u>MÉDIA-BAIXA</u>		MÉDIA		

- ✘ por fim, na Taxa Bruta de Mortalidade, voltamos a poder organizar os grupos em três categorias: o Grupo II correspondendo às freguesias em que a mortalidade é mais elevada; os Grupos I e III em que os níveis de mortalidade são mais reduzidos; e, o Grupo IV, em que a mortalidade sendo também reduzida, é ligeiramente superior aos dois grupos anteriores.

Providenciando uma análise semelhante, mas enfatizando agora os grupos de freguesias, poderíamos classificá-los da forma que se segue:

- ✘ Grupo I: freguesias jovens com crescimento natural muito positivo, crescimento natural acentuadamente positivo e, conseqüentemente, mortalidade muito reduzida; em síntese, freguesias jovens com fortes ganhos de efectivos, principalmente exogenamente mas também endogenamente;
- ✘ Grupo II: freguesias envelhecidas com crescimento natural ligeiramente negativo, crescimento migratório muito negativo e, conseqüentemente, com elevada mortalidade; em síntese, freguesias envelhecidas com fortes perdas de efectivos;
- ✘ Grupo III: freguesias muito jovens com crescimento natural muito positivo, crescimento migratório um pouco negativo e, conseqüentemente, mortalidade muito reduzida; em síntese, freguesias jovens com fortes ganhos de efectivos, endogenamente;
- ✘ Grupo IV: freguesias na passagem de jovens para envelhecidas, ainda com crescimento natural ligeiramente positivo, mas já com crescimento migratório um pouco negativo e com a fecundidade mais reduzida; em síntese, freguesias em transição, aproximando-se perigosamente do envelhecimento.

Reflectindo esta caracterização pelos concelhos, podemos observar o peso que cada um dos grupos tem em cada um dos concelhos. O Quadro 10.11 mostra a distribuição das freguesias dos oito concelhos pelos quatro grupos.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

QUADRO 10.11. Distribuição das freguesias pelos grupos (por concelho)

Concelhos		Grupos de freguesias				Total
		I	II	III	IV	
Fafe	N	4	8	3	21	36
	%	11,1	22,2	8,3	<u>58,3</u>	
Guimarães	N	13	2	44	9	68
	%	19,1	2,9	<u>64,7</u>	13,2	
Póvoa de Lanhoso	N	1	4	4	20	29
	%	3,4	13,8	13,8	<u>69,0</u>	
Santo Tirso	N	3	1	5	15	24
	%	12,5	4,2	20,8	<u>62,5</u>	
Trofa	N	4	0	4	0	8
	%	<u>50,0</u>	0,0	<u>50,0</u>	0,0	
Vieira do Minho	N	1	16	1	3	21
	%	4,8	<u>76,2</u>	4,8	14,3	
Vila Nova de Famalicão	N	8	1	15	25	49
	%	16,3	2,0	30,6	<u>51,0</u>	
Vizela	N	0	0	6	1	7
	%	0,0	0,0	<u>85,7</u>	14,3	
TOTAL	N	34	32	82	94	242
	%	14,0	13,2	33,9	38,8	

O concelho de Vieira do Minho é aquele que se encontra numa situação mais preocupante, pois as freguesias do concelho estão na sua larga maioria (76,2%), três em cada quatro freguesias, no Grupo II, grupo que corresponde às freguesias mais envelhecidas e registando fortes perdas de efectivos, através dos movimentos migratórios. Das restantes cinco freguesias, três já estão no Grupo 4, em plena transição para o envelhecimento.

Por sua vez, os concelhos de Póvoa de Lanhoso (69,0%), Santo Tirso (62,5%), Fafe (58,3%) e Vila Nova de Famalicão (51,0%) registam mais de metade das freguesias no Grupo IV, ou seja, no grupo de freguesias caminhando para o envelhecimento. A situação é mais grave no concelho de

CAPÍTULO 10. – AGRUPAMENTO DE FREGUESIAS

Fafe, em que mais de metade das restantes freguesias já estão no grupo das freguesias envelhecidas, com fortes perdas de efectivos (Grupo II) e no concelho de Póvoa de Lanhoso, onde quatro das nove freguesias restantes encontram-se já no mesmo Grupo II. Em contrapartida, os concelhos de Vila Nova de Famalicão (30,6%) e Santo Tirso (20,8%) ainda conseguem ter bastantes freguesias no Grupo III, ou seja, freguesias jovens com ritmos de crescimento natural muito positivos.

Os três restantes concelhos surgem com maiores percentagens de freguesias mais jovens. O concelho de Vizela, mais pequeno, com apenas 7 freguesias, regista 6 delas no grupo das freguesias jovem com ritmos de crescimento natural muito positivos (Grupo III). O concelho de Trofa, também com apenas 8 freguesias é o único que coloca a totalidade das suas freguesias nos dois grupos mais jovens: quatro das freguesias apresentam ritmos de crescimento natural muito positivos, enquanto as outras quatro também registam ritmos de crescimento migratório muito positivos.

10.5. – Conclusão

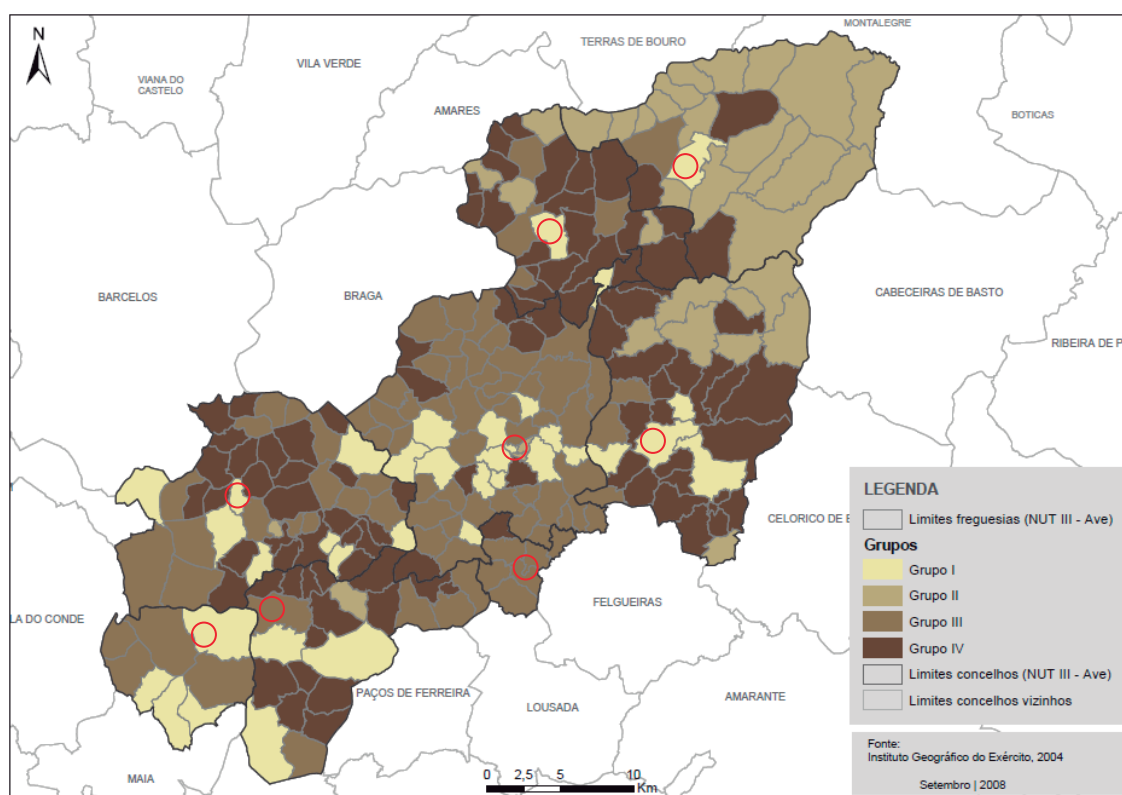
Os resultados obtidos neste capítulo permitem-nos testar as duas hipóteses relacionadas com o segundo objectivo traçado.

Não restam quaisquer dúvidas que a dinâmica demográfica registada nas freguesias dos concelhos da NUT-III Ave não é homogénea (Hipótese 2A). A constituição dos grupos de freguesias confirma esta hipótese, bastando para tal observar o Quadro 10.10, onde está bem patente a heterogeneidade existente entre freguesias, nomeadamente, e citando apenas aquelas que mais fortemente se opõem, entre as freguesias do Grupo I, com taxas de crescimento natural e migratório positivo e reduzido índice de envelhecimento, e as freguesias do Grupo II, com taxas de crescimento natural e migratório negativas e elevado índice de envelhecimento.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

No que concerne à segunda hipótese (Hipótese 2B), podemos verificá-la observando a Figura 10.1. Nesta figura, em que as freguesias aparecem com uma coloração diferente, dependendo do grupo em que estão inseridas, conseguem-se localizar os concelhos e as respectivas linhas de fronteira. A freguesia (ou freguesias) sede do concelho aparecem sinalizada com um círculo cujos limites são de cor vermelha.

FIGURA 10.1. Mapa com os grupos de freguesias



As sedes dos concelhos de Vieira do Minho, Póvoa Lanhoso e Fafe, concelhos situados mais a norte e de cariz predominantemente rural, enquadram-se, como se pode observar no mapa, no Grupo I, freguesias com ritmos de crescimento migratório e natural positivos. Nos concelhos de Vieira do Minho e Póvoa de Lanhoso estas freguesias sede de concelho são as únicas que se

CAPÍTULO 10. – AGRUPAMENTO DE FREGUESIAS

inserem no Grupo I. No caso do concelho de Fafe, encontramos algumas próximas da sede que também se enquadram neste mesmo grupo. De qualquer modo, podemos concluir que, para estes três concelhos, a nossa hipótese se confirma.

Numa situação semelhante à do concelho de Fafe está o concelho de Vila Nova de Famalicão, embora este concelho tenha um cariz predominantemente urbano, o que contraria a hipótese formulada.

Já nos concelhos de Guimarães e Santo Tirso, concelhos com cariz predominante urbano, confirma-se que as freguesias com ritmos de crescimento migratório e natural positivos se encontram na proximidade das freguesias sede do concelho, com particular evidência no concelho de Guimarães. Neste concelho, as freguesias sede estão praticamente rodeadas por freguesias que se enquadram no Grupo I. Confirma-se, então, que nos concelhos de Guimarães e de Santo Tirso, embora com maior evidência em Guimarães, localizados em áreas mais urbanas a dinâmica populacional é mais positiva nas freguesias periféricas à sede.

Nos concelhos de Vizela e Trofa, com aproximadamente uma década de existência e com um menor número de freguesias, não existe ainda de forma bem definida qual é a freguesia sede, embora se registem na totalidade das freguesias uma dinâmica demográfica bastante positiva.

Ainda assim, mediante os resultados apontados, estamos bastante próximos da verificação da Hipótese 2B previamente formulada.

CAPÍTULO 11

PROJECCÕES DA POPULAÇÃO

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

11.1. – Introdução

As freguesias que compõem os concelhos do Ave estão agora agrupadas, de acordo com os critérios estabelecidos no capítulo anterior, ou seja, tendo em consideração características demográficas comuns. O passo seguinte irá consistir na elaboração de projecções demográficas, para cada um dos grupos, após se identificar um conjunto de hipóteses sobre a evolução das componentes demográficas, Fecundidade, Mortalidade e Movimentos Migratórios. Cada uma das hipóteses seleccionadas terá subjacente informação sobre a dinâmica demográfica de cada grupo de freguesias, nos anos mais recentes, conjugando-se nos três cenários que serão apontados.

Tomando 2001 como ano base, ano do último recenseamento populacional, e que, por isso mesmo, nos proporciona dados mais fidedignos sobre a distribuição das populações por grupos etários e por sexo, serão realizadas projecções quinquenais, partindo deste ano, para os 25 anos seguintes, ou seja, até ao ano de 2026. A metodologia utilizada e as hipóteses seleccionadas serão cuidadosamente descritas, de modo a clarificar todas as opções tomadas durante a realização das projecções.

O resultado destas projecções demográficas proporcionar-nos-á conhecer a distribuição futura das populações nos grupos de freguesias. Todavia, sendo nosso objectivo projectar a população dos concelhos, as projecções encontradas para os grupos de freguesias serão posteriormente organizadas e reagrupadas pelos concelhos onde as freguesias se situam, seguindo o processo que será devidamente explicado.

Os assuntos abordados neste capítulo prosseguem com a apresentação e análise dos principais resultados para cada uma freguesias da região Ave.

11.2. – Organização dos grupos de freguesias

No capítulo precedente, as freguesias dos concelhos do Ave foram analisadas estatisticamente em função de cinco medidas demográficas globais – Índice de Envelhecimento, Taxa de Crescimento Natural, Taxa de Crescimento Migratório, Taxa Global de Fecundidade e Taxa Bruta de Mortalidade – e aglomeradas em quatro grupos independentemente dos concelhos a que pertenciam, mas dependendo estritamente da partilha de características comuns nas medidas em análise. As freguesias dos oito concelhos ficaram então distribuídas, tal como se mostrou no Quadro 10.11.

Para se proceder às projecções demográficas, objectivo central deste capítulo, torna-se agora necessário aglomerar as freguesias que formam os quatro grupos, em função da distribuição da população pelos grupos etários e pelo sexo. Esta aglomeração será efectuada somando a população das freguesias que constituem cada grupo, separada por grupos etários e por sexo, de modo a obter-se da distribuição da população para os quatro grupos. O resultado desta aglomeração está representado graficamente nas pirâmides etárias que se mostram desde a Figura 11.1 até à Figura 11.4.

Na Figura 11.2 salienta-se a forma do conjunto de freguesias do Grupo 2 por apresentar uma forma mais próxima da urna, típica de uma população duplamente envelhecida, quer na base, pela redução da percentagem de efectivos nas populações mais jovens, quer no topo, pelo acréscimo da percentagem de efectivos nas populações mais idosas. O valor mais reduzido da Taxa Global de Fecundidade no Grupo 4, acentua a diferença entre a pirâmide representada na Figura 11.4 e as duas pirâmides restantes, Figuras 10.1 e 10.3, devida à menor percentagem de efectivos nas idades mais jovens, nomeadamente com idades inferiores a 5 anos. As representações dos Grupos 1 e 3, são as que menos diferem entre si.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

FIGURA 11.1. Pirâmide etária (em %) para a população das freguesias do Grupo I

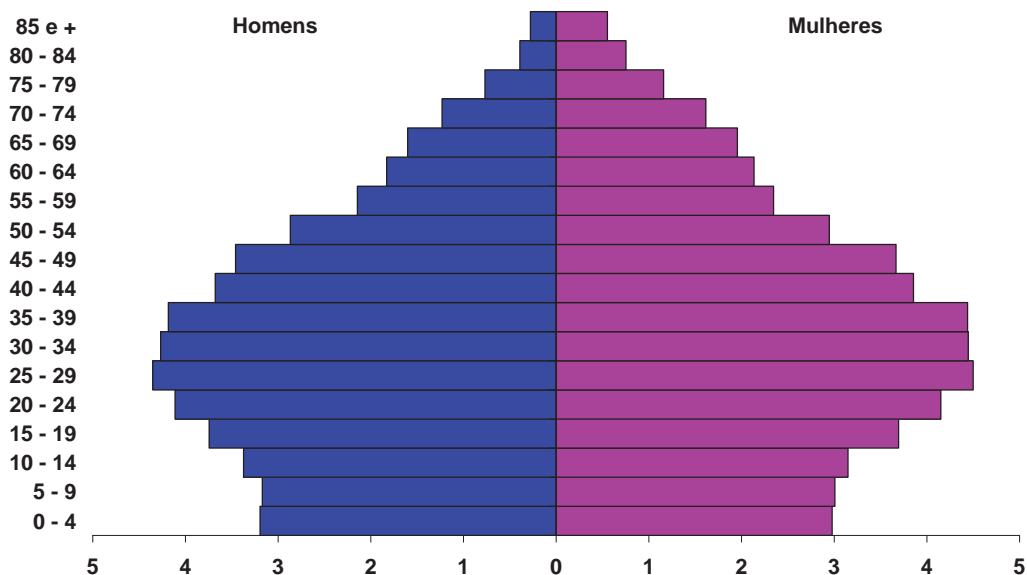


FIGURA 11.2. Pirâmide etária (em %) para a população das freguesias do Grupo II

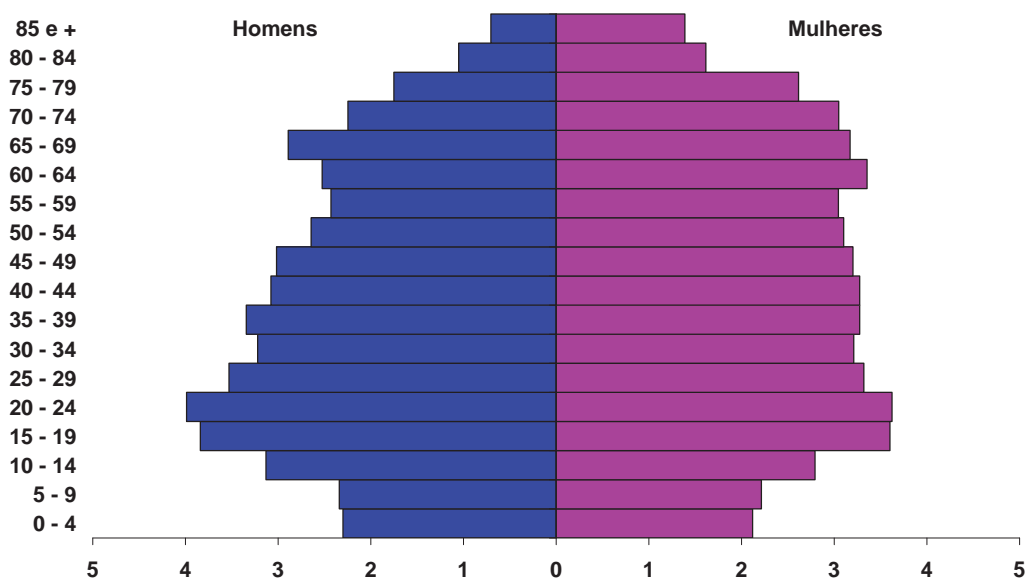


FIGURA 11.3. Pirâmide etária (em %) para a população das freguesias do Grupo III

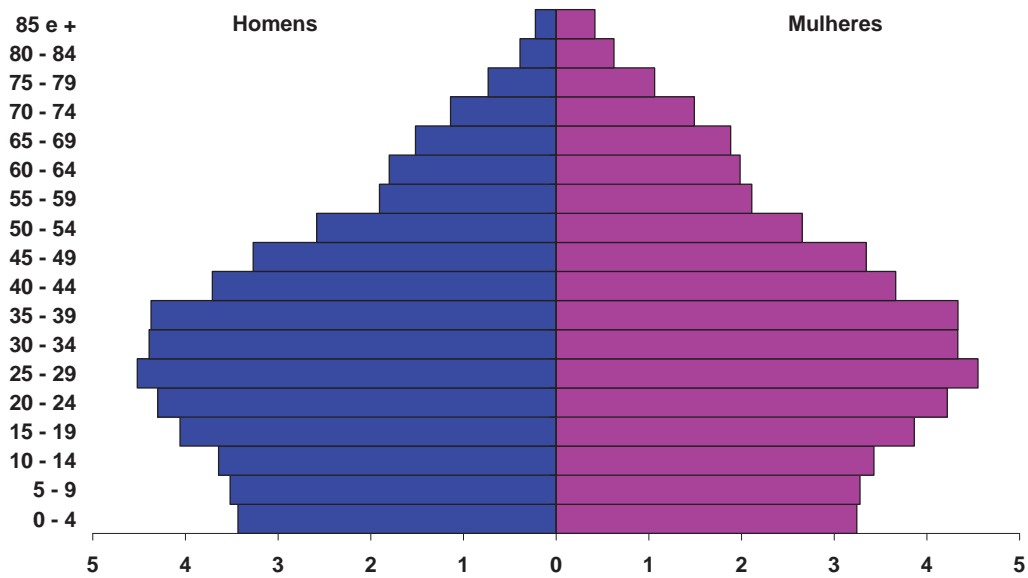
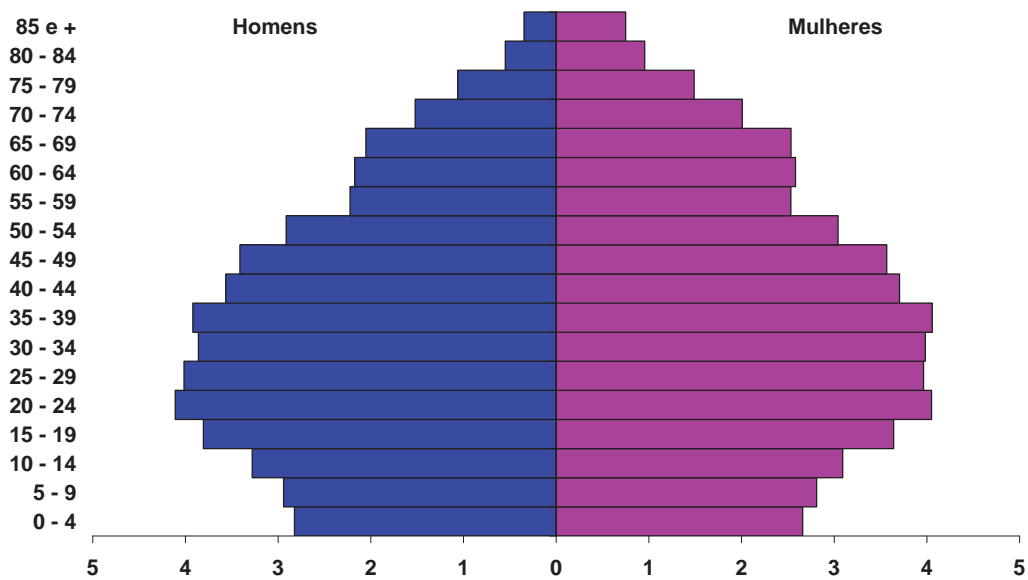


FIGURA 11.4. Pirâmide etária (em %) para a população das freguesias do Grupo IV



A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Como as populações dos concelhos estão diversamente representados nos grupos, torna-se necessário, para depois da projecção das populações dos grupos, conhecer em que parcela cada concelho contribui para cada um dos grupos, separado por grupo etário e por sexo. A título de exemplo mostramos no Quadro 11.1 a distribuição percentual da população total das freguesias pelos grupos, em função dos concelhos a que pertencem. Por exemplo: 14,3% da população total do Grupo I pertence a freguesias do concelho de Fafe, enquanto apenas 2,9% de pessoas deste concelho estão no Grupo 3. Recordemos que o concelho de Vizela tem seis das suas sete freguesias no Grupo 3, correspondendo a 11,4% da população total deste grupo, e a restante encontra-se no Grupo 8, correspondendo a uns escassos 1,1%. Em contrapartida, não havendo qualquer freguesia do concelho de Vizela nos Grupos I e II, as percentagens populacionais são nulas.

QUADRO 11.1. Distribuição (em %) da população total (ambos os sexos) das freguesias pelos grupos (por concelho)

Concelhos	Grupos de freguesias			
	I	II	III	IV
Fafe	14,3	12,5	2,9	15,0
Guimarães	32,2	23,5	49,9	10,3
Póvoa de Lanhoso	3,2	6,9	1,4	8,8
Santo Tirso	6,8	15,5	7,0	28,9
Trofa	16,7	–	7,4	–
Vieira do Minho	1,6	40,1	0,5	1,4
Vila Nova de Famalicão	25,2	1,5	19,6	34,4
Vizela	–	–	11,4	1,1
TOTAL	100	100	100	100

Esta distribuição percentual, que aqui apenas se apresenta para a população total, está disponível para cada grupo etário e por sexo. Sendo as projecções populacionais produzidas para

cada grupo, estas percentagens serão necessárias no momento da re-atribuição das populações aos concelhos de origem das freguesias que formam os grupos.

11.3. – Aplicação do método das componentes por coortes

Como foi previamente apontado o funcionamento do método das componentes por coortes requer a projecção separada das três componentes demográficas: mortalidade, fecundidade e migrações. Nas secções seguintes serão identificados os procedimentos e os critérios adoptados para a concretização das projecções para cada uma das componentes. Recordamos que como ano base consideramos 2001 e que as projecções serão quinquenais.

11.3.1. – Mortalidade

O primeiro passo no processo de projecção passa por calcular quantas das pessoas que compõem a população, distribuída por grupos etários e por sexo, irão sobreviver até ao ano projectado, o que requer conhecer as respectivas taxas de sobrevivências.

Com o intuito de exemplificar os procedimentos que devem ser executados, apresentamos o Quadro 11.2 onde se mostra o resultado destes procedimentos, quando aplicados à população feminina das freguesias que compõem o Grupo I. As taxas de sobrevivência indicadas são as que resultam da construção da tabela de mortalidade para a população feminina do Grupo I.

Assim, por exemplo, a taxa de sobrevivência para o grupo etário dos 20 aos 24 anos completos, resulta da relação entre o número de pessoas que no ano de projecção, cinco anos volvidos, estaria no grupo etário dos 25 aos 29 anos completos, e o número de pessoas que no ano base estava no grupo etário dos 20 aos 24 anos completos, isto na população fictícia da tabela de

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

mortalidade. A taxa de sobrevivência resultante para as mulheres das freguesias do Grupo I com idades compreendidas entre os 20 e os 24 anos completos é de 0,99872. Este valor da taxa de sobrevivência quando multiplicado pela população feminina do Grupo I em 2001, entre os 20 e os 24 anos completos, isto é, 5 976 mulheres, permite obter a população feminina do Grupo I em 2006, ou seja, ter-se-ão 5 368 mulheres com idade compreendida entre os 25 e os 29 anos completos.

QUADRO 11.2. Projecção da população sobrevivente: Grupo I, sexo feminino

Grupos etários	População	Taxas de sobrevivência	Óbitos	População	Grupos etários
2001		2001 – 2006		2006	
0 - 4	4 287	0,99944	2	4285	5 - 9
5 - 9	4 328	0,99940	3	4325	10 - 14
10 - 14	4 534	0,99920	4	4530	15 - 19
15 - 19	5 317	0,99894	6	5311	20 - 24
20 - 24	5 976	0,99872	8	5968	25 - 29
25 - 29	6 476	0,99793	13	6463	30 - 34
30 - 34	6 401	0,99781	14	6387	35 - 39
35 - 39	6 391	0,99713	18	6373	40 - 44
40 - 44	5 549	0,99394	34	5515	45 - 49
45 - 49	5 278	0,99097	48	5230	50 - 54
50 - 54	4 242	0,98659	57	4185	55 - 59
55 - 59	3 375	0,97710	77	3298	60 - 64
60 - 64	3 074	0,96603	104	2970	65 - 69
65 - 69	2 814	0,93630	179	2635	70 - 74
70 - 74	2 323	0,87206	297	2026	75 - 79
75 - 79	1 669	0,77881	369	1300	80 - 84
80 e +	1 876	0,63533	684	1192	85 e +
Total	73 910		1 881	72 368	Total

Como complemento à taxa de sobrevivência, podemos sempre conhecer a taxa de mortalidade, que no exemplo citado seria de 0,00128, a qual quando multiplicada pela população feminina do Grupo em 2001, entre os 20 e os 24 anos completos, nos daria o número de óbitos que se projectam para o período 2001-2006; neste caso, 8 óbitos. As taxas de sobrevivência e de

mortalidade, como complementares que são, permitem ambas calcular o número de sobreviventes e o número de óbitos (um deles directamente, o outro pela diferença entre valores).

As taxas de sobrevivência aplicadas a cada grupo etário em 2001 permitem conhecer a população que permanece viva, cinco anos depois, em 2006, no grupo etário seguinte. Observe-se, no entanto, que a população com idade entre 80 e 84 anos completos e a população com idade igual ou superior a 85 anos. no ano base, foi agregada no grupo etário 80 e mais anos, pelo facto de, após a projecção, corresponder à população de 85 ou mais anos.

De registar ainda as que projecções mostradas no Quadro 11.2 referem-se exclusivamente à população feminina do Grupo I que no ano de projecção tem pelo menos 5 anos de idade. A projecção da população do Grupo I que, no ano de projecção, terá idade inferior a 5 anos será objecto de análise na secção 10.3.3.

11.3.2. – Migrações

Como as migrações, a existirem, irão influenciar o cálculo da projecção da população com idade inferior a 5 anos, a projecção das migrações deverá preceder a projecção da fecundidade. Os procedimentos que se poderão utilizar são variados dependendo sempre da informação disponível: se global (migração líquida), isto é, saldos migratórios; se parcelar (migração bruta), isto é, valores de imigração e de emigração.

No nosso caso, para a desagregação ao nível das freguesias não existe disponível qualquer informação sobre movimentos migratórios, separada por grupos etários e por sexo. Assim, de modo a utilizarmos valores estimados sobre os movimentos migratórios, mas o mais próximo possível da realidade conhecida, utilizamos um processo semelhante ao que fora anteriormente

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

utilizado para determinar as taxas de crescimento migratório das freguesias no período 1991-2001. Muito sucintamente, recordemos que as taxas de crescimento migratório das freguesias foram determinadas a partir da comparação entre as respectivas taxas de crescimento global e as respectivas taxas de crescimento natural, estas últimas calculadas em função dos nascimentos e dos óbitos naquele período.

O procedimento agora utilizado foi muito semelhante, embora desta vez tenha sido muito mais trabalhoso pois foi efectuado separadamente por grupo etário e por sexo. Desta forma, foi possível conhecer o saldo migratório, diferença entre o total de efectivos no final do período e o número de efectivos sujeito exclusivamente ao saldo natural, para cada grupo etário e separadamente para homens e mulheres. Conhecido cada um destes saldos migratórios por grupo etário e sexo (processo, sem dúvida, muito moroso), foi então possível proceder, agora facilmente, ao cálculo da taxa migratória anual. Estes valores estão representados nos Gráficos 10.1 e 10.2.

Nos dois gráficos, são visíveis algumas diferenças entre os grupos de freguesias, se bem que mais evidentes nuns casos que noutros. As freguesias que compõem o Grupo I, tal como se previa no decurso dos resultados encontrados no capítulo precedente, apresentam taxas migratórias muito positivas. Neste grupo, a população masculina regista taxas migratórias positivas em todos os grupos etários. Em contrapartida, embora na quase generalidade dos grupos etários femininos as taxas migratórias se apresentem positivas, observamos um crescimento do movimento de saída nas mulheres com 80 ou mais anos.

CAPÍTULO 11. – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO

GRÁFICO 11.1. Taxas migratórias anuais para a população masculina: por grupo de freguesias e por grupo etário, no período 1991-2001

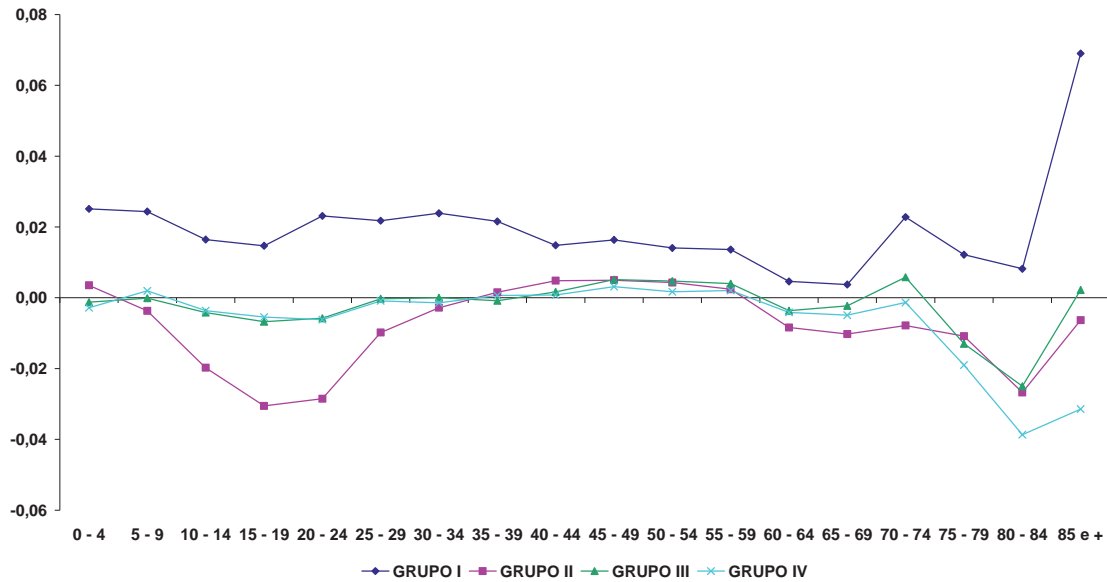
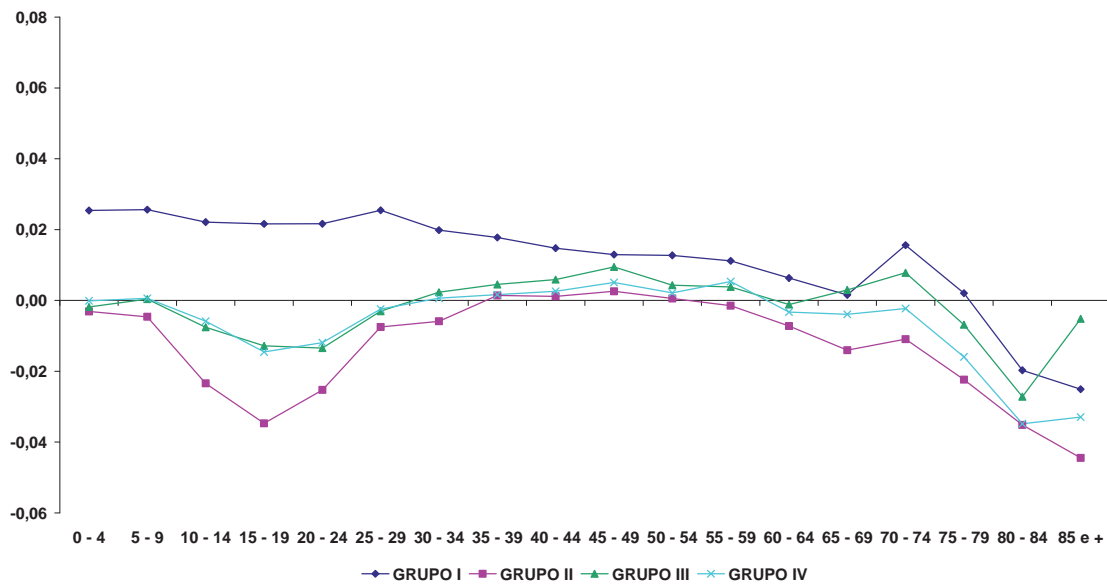


GRÁFICO 11.2. Taxas migratórias anuais para a população feminina: por grupo de freguesias e por grupo etário, no período 1991-2001



A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Pelo seu lado, as freguesias que compõem o Grupo II são aquelas que, com mais evidência, registam taxas migratórias negativas nos grupos etários, em ambos os sexos, confirmando a taxa de crescimento migratória negativa anteriormente observada. Ainda assim, é nos grupos etários mais jovens e nos grupos etários mais idosos onde se observa uma maior taxa de saídas. As taxas migratórias, neste grupo, têm valores acentuadamente negativos nos grupos etários entre os 10 e os 30 anos, em ambos os sexos, e a partir dos 75 anos, principalmente na população feminina.

Já as freguesias que constituem os Grupos III e IV registam valores, genericamente, muito semelhantes e muito próximos da taxa migratória nula para a larga maioria dos grupos etários e para ambos os sexos. Todavia, embora de forma não tão acentuada, observa-se que as taxas migratórias negativas afectam principalmente, tal como acontece no Grupo IV, as idades mais jovens, entre os 10 e os 25 anos, em ambos os sexos, e as idades mais avançadas, também a partir dos 75 anos.

Sendo estas as melhores estimativas que conseguimos obter para a dinâmica migratória em cada grupo de freguesias, desagregada por grupo etário e por sexo, consideraremos no nosso processo de projecção distribuições semelhantes a estas conforme o cenário que for apontado.

Mais uma vez, com o intuito de exemplificar os procedimentos que devem ser executados, apresentamos o Quadro 11.3 onde se mostra o resultado destes procedimentos, quando aplicados à população feminina das freguesias que compõem o Grupo I. As taxas migratórias indicadas são as que resultaram do processo atrás descrito, para a população feminina do Grupo I.

Assim, por exemplo, a taxa de sobrevivência para o grupo etário dos 20 aos 24 anos completos, resulta da relação entre o número de pessoas que no ano de projecção, cinco anos volvidos, estaria no grupo etário dos 25 aos 29 anos completos, e o número de pessoas que no ano base

CAPÍTULO 11. – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO

estava no grupo etário dos 20 aos 24 anos completos, isto na população fictícia da tabela de mortalidade. A taxa de sobrevivência resultante para as mulheres das freguesias do Grupo I com idades compreendidas entre os 20 e os 24 anos completos é de 0,99872. Este valor da taxa de sobrevivência quando multiplicado pela população feminina do Grupo I em 2001, entre os 20 e os 24 anos completos, isto é, 5 976 mulheres, permite obter a população feminina do Grupo I em 2006, ou seja, ter-se-ão 5 368 mulheres com idade compreendida entre os 25 e os 29 anos completos.

QUADRO 11.3. Projecção das migrações: Grupo I, sexo feminino

Grupos etários	População	Taxas migratórias	Migrações	Grupos etários
	2001	2001 – 2006		2006
0 - 4	4 287	0,02540	547	5 - 9
5 - 9	4 328	0,02562	516	10 - 14
10 - 14	4 534	0,02211	496	15 - 19
15 - 19	5 317	0,02162	575	20 - 24
20 - 24	5 976	0,02163	703	25 - 29
25 - 29	6 476	0,02543	733	30 - 34
30 - 34	6 401	0,01983	602	35 - 39
35 - 39	6 391	0,01777	520	40 - 44
40 - 44	5 549	0,01475	384	45 - 49
45 - 49	5 278	0,01293	338	50 - 54
50 - 54	4 242	0,01272	253	55 - 59
55 - 59	3 375	0,01116	148	60 - 64
60 - 64	3 074	0,00633	61	65 - 69
65 - 69	2 814	0,00155	121	70 - 74
70 - 74	2 323	0,01559	102	75 - 79
75 - 79	1 669	0,00205	-74	80 - 84
80 e +	1 876	-0,01974	-210	85 e +
		-0,02508		
Total	73 910		5 814	Total

Exemplificando, o número de migrações ocorridas no período 2001-2006, para o grupo etário dos 20 aos 24 anos completos, resulta da multiplicação da população nesse grupo etário, 5 976

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

mulheres, com a média aritmética das taxas migratórias entre os 20 e os 24 anos completos, isto é, 0,02163, e entre os 25 e os 29 anos completos, ou seja, 0,02543. Nestas condições, projecta-se que a este ritmo de crescimento migratório o grupo etário entre os 25 e os 29 anos completos, tenha no final do período mais 703 mulheres. Globalmente, neste período, a população feminina das freguesias do Grupo I, graças às migrações, crescerá em 5 814 mulheres.

Tal como no caso da mortalidade, as projecções mostradas no Quadro 11.3 referem-se exclusivamente à população feminina do Grupo I que no ano de projecção tem pelo menos 5 anos de idade. A projecção da população do Grupo I que, no ano de projecção, terá idade inferior a 5 anos será objecto de análise na secção seguida.

11.3.3. – Fecundidade

Finalmente, o último passo consiste em projectar os nascimentos no período, ou seja, determinar quantas crianças, volvidos cinco anos, terão idade inferior a cinco anos, atendendo ao efeito líquido que, quer a mortalidade, quer as migrações, terão neste primeiro grupo etário.

Tal como fizemos anteriormente, para uma melhor compreensão dos procedimentos que devem ser executados recorreremos à exemplificação dos procedimentos que devem ser executados para cada grupo etário das mães em idade fértil, partindo da população feminina e das respectivas taxas específicas de fecundidade, relativos às freguesias que formam o Grupo I, as quais se mostram no Quadro 11.4.

Neste quadro, mostram-se ainda as projecções dos óbitos e do saldo migratório, valores estes que resultam dos cálculos efectuados nas duas secções precedentes. Considerando, como aproximação, que, quer os óbitos, quer as migrações, se distribuem uniformemente durante os

CAPÍTULO 11. – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO

cinco anos, iremos determinar a população feminina em risco de maternidade como sendo composta pela população feminina de partida, reduzida de metade dos óbitos e acrescida de metade das migrações. Estamos a assumir que as mulheres que morrem vivem metade do intervalo e que as que compõem o saldo migratório mantêm-se nas freguesias de residência, também durante metade do intervalo.

QUADRO 11.4. Projecção do grupo etário com idade inferior a 5 anos : Grupo I (1ª parte)

Grupos etários	População	Taxas de	Óbitos	Saldo	População	Nascimentos
	Feminina	Fecundidade		Migratório	em Risco	
	2001			2001-06		
15 - 19	5 317	0,07586	6	575	5 602	425
20 - 24	5 976	0,30427	8	703	6 324	1 924
25 - 29	6 476	0,49876	13	733	6 836	3 409
30 - 34	6 401	0,41113	14	602	6 695	2 752
35 - 39	6 391	0,14630	18	520	6 642	972
40 - 44	5 549	0,02974	34	384	5 724	170
45 - 49	5 278	0,00253	48	338	5 423	14
total	41 388	ISF = 1,47	140	3 854	43 245	9 666

QUADRO 11.5. Projecção do grupo etário com idade inferior a 5 anos : Grupo I (2ª parte)

Sexo	Proporção	Nascimentos	Taxa de	População	Óbitos
	H/M		Sobrevivência	0-4 anos	0-4 anos
Masculino	0,51	4 910	0,99362	4 879	31
Feminino	0,49	4 756	0,99613	4 738	18
total		9 666		9 617	49

Como as freguesias que compõem o Grupo I registam saldos migratórios bastante positivos, o número de mulheres em idade fértil eleva-se de 41 388 para 43 245, sendo estas últimas as que estarão em risco de maternidade.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Por exemplo, nas mulheres com idades compreendidas entre os 30 e os 34 anos, das 6 401 mulheres iniciais, a população em risco cresce para 6 695 (o valor inicial menos metade dos óbitos, 7, e mais metade do saldo migratório, 301). Estas 6 695 mulheres, sujeitas à fecundidade do respectivo grupo etário, serão mães de 2 752 crianças, durante os cinco anos do período de projecção.

Chegados a 2006, as freguesias que compõem o Grupo I teriam, no total, 9 666 crianças com idades inferiores a 5 anos, caso não ocorresse qualquer óbito neste grupo etário durante o período 2001-2006. Todavia, não sendo este o caso, o número de crianças no final do período terá de ser reduzido do número de óbitos, em função das taxas de sobrevivência para o grupo dos 0 aos 4 anos completos que, tal como as anteriores, provêm da tabela de mortalidade.

Para além de as taxas de sobrevivência para as crianças com menos de 5 anos dependerem do sexo, é ainda necessário repartir os nascimentos em função do sexo da criança. Esta repartição é normalmente feita de acordo com critérios históricos dos nascimentos, ou seja, em função das proporções por sexo registadas num conjunto de anos. O Quadro 11.5 mostra que essas proporções nas freguesias que formam o Grupo I são 0,51 para o sexo masculino e 0,49 para o sexo feminino, permitindo projectar como 4 910 os nascimentos masculinos e como 4 756 os nascimentos femininos no período 2001-2006.

Aplicando as respectivas taxas de sobrevivência, encontramos a projecção para as partes da população, masculina e feminina, no grupo etário 0 – 4 anos, assim como os óbitos projectados para o período de projecção, ficando completa a projecção para a população feminina das freguesias que compõem o Grupo I, cuja síntese se mostra no Quadro 11.6.

QUADRO 11.6. Resultados da projecção da população feminina: Grupo I

Grupos etários	População	Óbitos	Saldo migratório	População
	2001			2006
0 - 4	4 287	18	0	4 738
5 - 9	4 328	2	547	4 285
10 - 14	4 534	3	516	4 325
15 - 19	5 317	4	496	4 530
20 - 24	5 976	6	575	5 311
25 - 29	6 476	8	703	5 968
30 - 34	6 401	13	733	6 463
35 - 39	6 391	14	602	6 387
40 - 44	5 549	18	520	6 373
45 - 49	5 278	34	384	5 515
50 - 54	4 242	48	338	5 230
55 - 59	3 375	57	253	4 185
60 - 64	3 074	77	148	3 298
65 - 69	2 814	104	61	2 970
70 - 74	2 323	179	121	2 635
75 - 79	1 669	297	102	2 026
80 - 84	1 082	369	-74	1 300
85 e +	794	684	-210	1 192
Total	73 910	1899	5 814	77106

11.4. – Cenários de projecção

Qualquer pressuposto de evolução das componentes demográficas, é sempre passível de aceso debate, devido à diversidade de julgamentos que possam surgir. Por esta razão, qualquer cenário será sempre definido, aceitando como válidas determinadas hipóteses e os resultados obtidos estarão profundamente associados à ocorrência destas hipóteses.

Tal como é habitual nestes exercícios prospectivos vamos apresentar três cenários – Cenário Baixo, Cenário Médio e Cenário Alto –, se bem que a nossa atenção se irá centrar nos resultados apresentados nos cenários mais extremos. Os pressupostos para a construção destes três

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

cenários irão naturalmente divergir parcialmente, atendendo a que temos quatro realidades demográficas distintas definidas pelos quatro grupos de freguesias, nomeadamente no que concerne ao crescimento migratório.

11.4.1. – Caracterização do ano base

Antes de passarmos à definição dos pressupostos que estão na origem dos cenários de projecção, procederemos a uma breve caracterização demográfica do ano base, 2001, no que concerne à fecundidade, mortalidade e migrações, para os quatro grupos de freguesias, cujos valores estão na origem das projecções.

Os Quadros 10.7 e 10.8 mostram as taxas específicas, por grupo etário e por sexo, de sobrevivência, de fecundidade (aqui, naturalmente, apenas por grupo etário para as mulheres em idade fértil) e de migração, para cada um dos grupos de freguesias.

CAPÍTULO 11. – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO

QUADRO 11.7. Taxas específicas de sobrevivência, de fecundidade e de migração para os Grupos I e II

Grupo etário	GRUPO I					GRUPO II				
	Taxa de Sobrevivência		Taxa de Fecundidade	Taxa de Migração		Taxa de Sobrevivência		Taxa de Fecundidade	Taxa de Migração	
	H	M		H	M	H	M		H	M
0 - 4	0,99362	0,99613		0,02511	0,02540	0,99746	0,99671		0,00354	-0,00310
5 - 9	0,99816	0,99937		0,02436	0,02562	0,99984	0,99815		-0,00371	-0,00464
10 - 14	0,99877	0,99925		0,01646	0,02211	1,00000	0,99836		-0,01976	-0,02344
15 - 19	0,99577	0,99901	0,07586	0,01470	0,02162	0,99718	1,00000	0,09863	-0,03053	-0,03470
20 - 24	0,99379	0,99868	0,30427	0,02313	0,02163	0,99266	0,99900	0,29412	-0,02848	-0,02529
25 - 29	0,99481	0,99840	0,49876	0,02179	0,02543	0,99139	0,99900	0,48930	-0,00980	-0,00752
30 - 34	0,99410	0,99741	0,41113	0,02388	0,01983	0,98922	0,99887	0,44264	-0,00280	-0,00589
35 - 39	0,99126	0,99727	0,14630	0,02157	0,01777	0,98684	0,99447	0,15494	0,00156	0,00140
40 - 44	0,98808	0,99641	0,02974	0,01483	0,01475	0,98653	0,99119	0,02435	0,00483	0,00116
45 - 49	0,98434	0,99243	0,00253	0,01635	0,01293	0,97999	0,99108	0,00453	0,00497	0,00258
50 - 54	0,97915	0,98873		0,01406	0,01272	0,96432	0,98969		0,00430	0,00055
55 - 59	0,96519	0,98327		0,01362	0,01116	0,95813	0,98362		0,00242	-0,00148
60 - 64	0,94258	0,97147		0,00462	0,00633	0,94276	0,96835		-0,00839	-0,00724
65 - 69	0,91663	0,95774		0,00377	0,00155	0,91951	0,95332		-0,01025	-0,01406
70 - 74	0,86254	0,92126		0,02280	0,01559	0,87698	0,92011		-0,00782	-0,01095
75 - 79	0,76743	0,84341		0,01217	0,00205	0,78478	0,87277		-0,01083	-0,02236
80 - 84	0,60551	0,73294		0,00819	-0,01974	0,65741	0,76609		-0,02672	-0,03516
85 e +	0,58922	0,69522		0,06899	-0,02508	0,60759	0,67656		-0,00632	-0,04444

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

QUADRO 11.8. Taxas específicas de sobrevivência, de fecundidade e de migração para os Grupos III e IV

Grupo etário	GRUPO III					GRUPO IV				
	Taxa de Sobrevivência		Taxa de Fecundidade	Taxa de Migração		Taxa de Sobrevivência		Taxa de Fecundidade	Taxa de Migração	
	H	M		H	M	H	M		H	M
0 - 4	0,99246	0,99542		-0,00122	-0,00281	0,99359	0,99286		-0,00185	-0,00011
5 - 9	0,99821	0,99874		-0,00012	0,00195	0,99799	0,99823		0,00036	0,00057
10 - 14	0,99898	0,99931		-0,00418	-0,00365	0,99844	0,99946		-0,00757	-0,00586
15 - 19	0,99748	0,99951	0,07666	-0,00677	-0,00547	0,99805	0,99955	0,06465	-0,01284	-0,01455
20 - 24	0,99503	0,99846	0,35562	-0,00579	-0,00617	0,99546	0,99946	0,28309	-0,01345	-0,01193
25 - 29	0,99383	0,99811	0,51578	-0,00027	-0,00086	0,99490	0,99843	0,48531	-0,00303	-0,00244
30 - 34	0,99389	0,99752	0,37603	0,00003	-0,00143	0,99418	0,99699	0,35640	0,00231	0,00063
35 - 39	0,99327	0,99612	0,13244	-0,00083	0,00064	0,99031	0,99664	0,13196	0,00451	0,00163
40 - 44	0,98922	0,99505	0,02661	0,00167	0,00078	0,98483	0,99525	0,02193	0,00589	0,00259
45 - 49	0,98314	0,99268	0,00354	0,00516	0,00314	0,97901	0,99011	0,00058	0,00945	0,00506
50 - 54	0,97790	0,99024		0,00472	0,00169	0,97198	0,98521		0,00431	0,00214
55 - 59	0,96529	0,98616		0,00399	0,00206	0,96727	0,98366		0,00380	0,00534
60 - 64	0,94507	0,97744		-0,00366	-0,00411	0,95019	0,97718		-0,00115	-0,00329
65 - 69	0,91146	0,95951		-0,00229	-0,00490	0,90540	0,95810		0,00295	-0,00393
70 - 74	0,86005	0,92136		0,00581	-0,00132	0,85144	0,92301		0,00781	-0,00227
75 - 79	0,78848	0,86488		-0,01296	-0,01900	0,77818	0,86254		-0,00684	-0,01593
80 - 84	0,67906	0,77094		-0,02498	-0,03864	0,67114	0,76065		-0,02719	-0,03483
85 e +	0,64344	0,74323		0,00223	-0,03142	0,60986	0,68053		-0,00518	-0,03294

Algumas das taxas específicas apresentadas nos quadros anteriores, nomeadamente as relativas à fecundidade e à mortalidade, podem ser resumidas nas medidas que se mostram no Quadro 11.9.

QUADRO 11.9. Índices sintéticos de fecundidade e esperança de vida à nascença e aos 65 anos, por sexo, para os grupos de freguesias

	Sexo	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Índice sintético de fecundidade		1,47	1,51	1,49	1,34
Esperança de vida à nascença	H	74,0	73,8	74,7	74,0
	M	80,3	80,2	81,1	80,2
Esperança de vida aos 65 anos	H	15,2	16,0	15,8	15,4
	M	18,4	18,8	19,2	18,7

Exceptuando o Grupo IV, todos os restantes grupos apresentam índices sintéticos de fecundidade muito próximos de 1,5 crianças por mulher em idade fértil. Em contrapartida, o Grupo IV é aquele que apresenta uma fecundidade mais reduzida, aproximando-se de apenas 1,3 crianças por mulher em idade fértil. No que concerne à esperança de vida, é o Grupo III que mais se distancia dos restantes na esperança de vida à nascença, com valores próximos de 75 anos, para os homens, e 81 anos, para as mulheres, mais um ano, em ambos os sexos, que os restantes grupos, e é o Grupo I que regista valores inferiores, quer para os homens, quer para as mulheres, da esperança de vida aos 65 anos: 15 anos e 18 anos, respectivamente.

Será precisamente com base nestes valores de fecundidade, mortalidade e migrações que avançaremos para as projecções demográficas.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

11.4.2. – Pressupostos para os cenários de projecção

Na definição dos cenários de projecção, procuraremos não esquecer algumas das estimativas demográficas produzidas pelo Instituto Nacional de Estatística, nomeadamente a reconhecida tendência para a diminuição da fecundidade em todo o país e para o aumento da esperança de vida da população.

Desta forma, consideraremos em todos os cenários, para os quatro grupos, uma quebra na fecundidade, no período 2001-2006, divergindo depois os diferentes cenários, tal como a seguir se mostra, a partir de 2006:

- ✘ Cenário Baixo: a fecundidade permanece decrescente até ao final do período de projecção, isto é, até 2006;
- ✘ Cenário Médio: a fecundidade continua decrescente por mais período, até 2011, recuperando apenas a partir desta data e até ao final do período de projecção;
- ✘ Cenário Alto: a recuperação de fecundidade começa logo a partir de 2006 e prossegue até ao final do período de projecção.

Estas quatro hipóteses para a fecundidade são válidas para qualquer dos quatro grupos de freguesias. O Quadro 11.10 permite observar a evolução dos valores do índice sintético de fecundidade ao longo do período de projecção, para os três cenários e para os quatro grupos de freguesias.

Como se pode observar o Cenário Baixo, mais pessimista, leva o índice sintético de fecundidade para valores extremamente reduzidos, em volta da unidade, conforme o grupo de freguesias. Os restantes cenários, ambos reflectem situações mais optimistas elevando os valores do índice sintético de fecundidade para próximo de 1,6 e 1,7, conforme o cenário e o grupo de freguesias, mas ainda longe dos valores desejáveis para garantir a renovação geracional.

CAPÍTULO 11. – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO

QUADRO 11.10. Cenários de evolução da fecundidade, mortalidade e migrações até 2026

Cenários	FECUNDIDADE					MORTALIDADE				MIGRAÇÕES
	Índice sintético de fecundidade					Esperança de vida à nascença		Esperança de vida aos 65 anos		
	2001-06	2006-11	2011-16	2016-11	2021-26	H	M	H	M	
Grupo I										
Baixo	1,32	1,19	1,13	1,07	1,02					Nulas
Médio	1,33	1,19	1,31	1,44	1,59	76,6	82,5	17,0	20,3	Nulas
Alto	1,40	1,46	1,54	1,62	1,70					Taxas de migrações específicas
Grupo II										
Baixo	1,36	1,22	1,16	1,10	1,05					Taxas de migrações específicas
Médio	1,36	1,22	1,34	1,48	1,63	76,5	82,5	17,8	20,6	Taxas de migrações específicas
Alto	1,43	1,50	1,58	1,66	1,74					Nulas
Grupo III										
Baixo	1,34	1,20	1,14	1,09	1,03					Taxas de migrações específicas
Médio	1,34	1,20	1,32	1,46	1,60	77,3	83,4	17,7	21,1	Taxas de migrações específicas
Alto	1,41	1,48	1,56	1,63	1,72					Nulas
Grupo IV										
Baixo	1,21	1,09	1,03	0,98	0,93					Taxas de migrações específicas
Médio	1,21	1,09	1,20	1,32	1,45	76,6	82,4	17,2	20,5	Taxas de migrações específicas
Alto	1,28	1,34	1,41	1,48	1,55					Nulas

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

No que concerne à mortalidade, as estimativas do Instituto Nacional de Estatística apontam para um ganho quinquenal, em anos de vida, próximo de 0,5 anos. Não se justificando a adopção de diferentes cenários para a mortalidade, entendeu-se aplicar o mesmo critério para os três cenários considerados, diferindo os valores da esperança de vida a alcançar nos próximos 25 anos, apenas das características próprias de cada grupo de freguesias.

No mesmo Quadro 11.10 registam-se os valores que se projectam para a esperança de vida, masculina e feminina, no momento do nascimento e aos 65 anos, para o ano de 2026, nos quatro grupos de freguesias: aproximadamente 77 anos, para os homens, e 83 anos, para as mulheres, na esperança de vida à nascença; e, aproximadamente 18 anos, para os homens, e 21 anos, para as mulheres, na esperança de vida aos 65 anos.

Por fim, quanto à componente migratória dividimos os grupos de freguesias em duas categorias: de um lado, apenas o Grupo I, por ser o único que registou nos últimos anos uma taxa de crescimento migratório positiva; e, do outro lado, os restantes grupos, também por terem, todos eles, registado taxas de crescimento migratório negativas nos últimos anos.

Assim, para o Grupo I desenvolveremos um cenário muito optimista, Cenário Alto, no que diz respeito às migrações, admitindo que o ritmo migratório verificado nos últimos anos, se manterá durante o período de projecção. Em contrapartida, os Cenários Baixo e Médio irão considerar que o ritmo migratório nos anos de projecção será nulo. Nos três restantes grupos, como registaram taxas de crescimento migratório negativas, a situação inverte-se, passando o Cenário Alto, mais optimistas, a pressupor que o ritmo migratório se irá anular, enquanto os Cenários Baixo e Médio, mais pessimistas, irão pressupor que o ritmo migratório negativo verificado nos últimos anos se irá manter.

Será com base nestes pressupostos que iremos projectar as populações dos quatro grupos de freguesias.

11.5. – Análise de resultados das projecções

Os resultados das projecções que iremos, em seguida, analisar, não serão os relativos aos grupos de freguesias mas os relativos aos concelhos, visto que o que nos interessa conhecer é a evolução futura, de acordo com os pressupostos identificados consoante as diferentes dinâmicas demográficas dentro dos concelhos, dos concelhos.

Por esta razão, é necessário proceder a uma inversão do processo adoptado anteriormente, em que as freguesias, qualquer que fosse o concelho a que pertencessem, se agregaram de acordo com a sua própria dinâmica demográfica. Tal como salientado anteriormente quando apresentamos o Quadro 11.1, são conhecidas as distribuições percentuais, por grupo etário e por sexo, dos grupos a que correspondem as freguesias pertencentes a determinados concelhos. Aplicando estas distribuições percentuais para os diferentes cenários de projecção obtidos, podemos construir as projecções, para os Cenários Alto, Médio e Baixo, para cada concelho.

A evolução da população residente nos concelhos do Ave depende, em larga medida, do cenário considerado. Como se pode observar no Gráfico 11.3, o Cenário Alto aponta para um crescimento populacional na generalidade dos concelhos, projectando-se que a população do Ave, no seu todo, passe dos cerca de 510 mil residentes, que se registam em 2001, para cima dos 650 mil residentes em 2026. Em contrapartida, os dois cenários restantes aponta para um número de efectivos muito semelhante ao longo do período de projecção.

Observando, agora, o Gráfico 11.4, onde podemos observar esta evolução quinquenal, para cada concelho, mas numa perspectiva de ritmo de crescimento, verificamos existir um forte afastamento entre o Cenário Alto e os Cenários Médio e Baixo.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

GRÁFICO 11.3. Evolução da população residente nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026

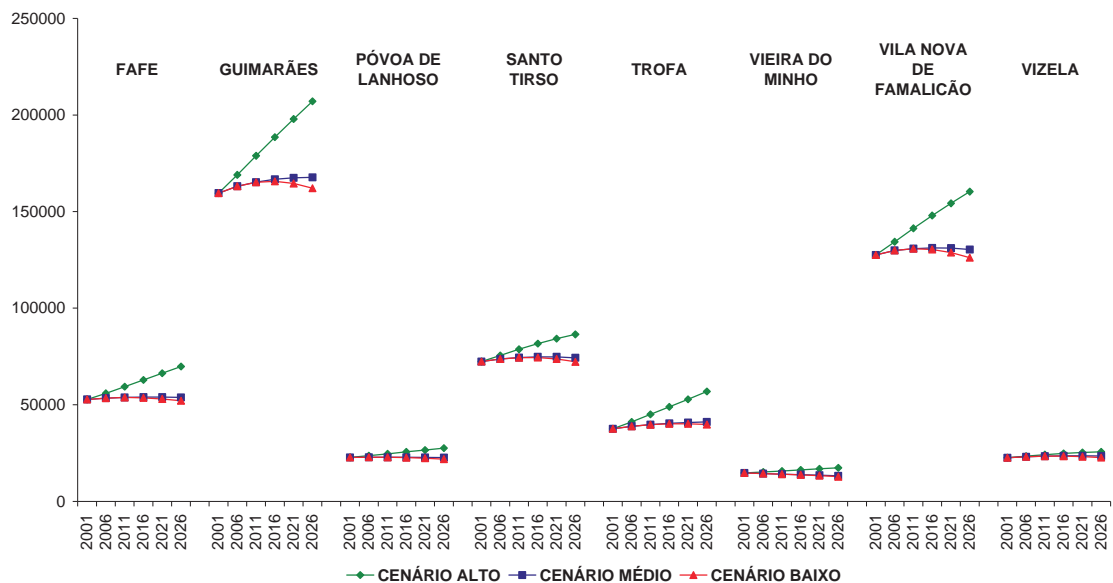
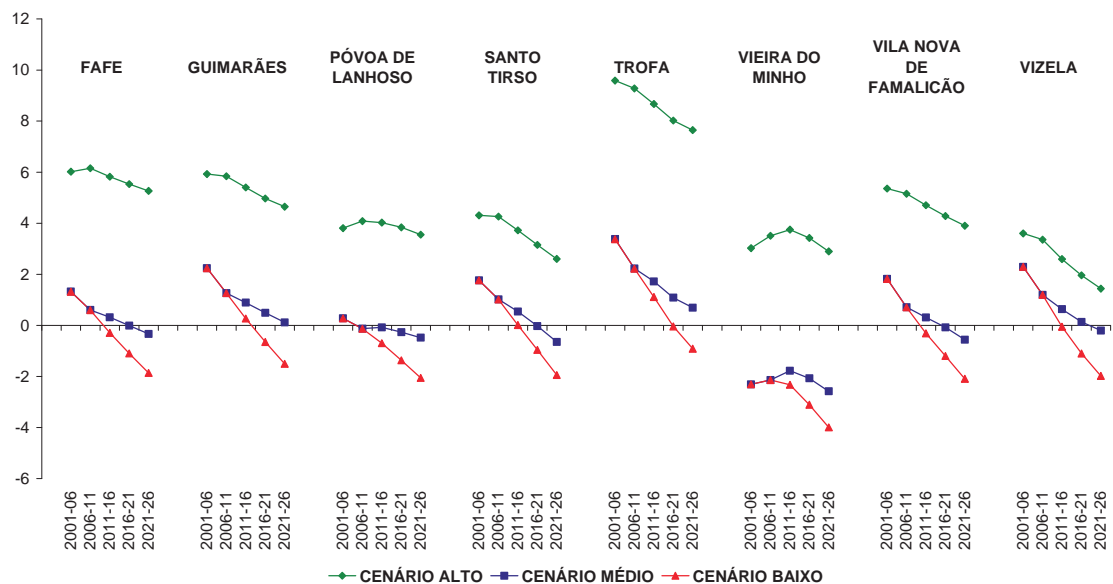


GRÁFICO 11.4. Evolução da taxa de variação percentual nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026



CAPÍTULO 11. – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO

As taxas de variação percentual (quinquenal) da população, no cenário mais optimista, mostram crescimentos populacionais muito importantes ao longo do período de projecção, embora diminuindo nos anos mais afastados. Enquanto para o concelho de Vieira do Minho se projecta um crescimento que poderá ir até 2016, já nos concelhos de Fafe e de Póvoa de Lanhoso esse crescimento não ultrapassará 2011. Os restantes concelhos, embora registem variações positivas, as taxas de variação serão progressivamente atenuadas ao longo do período de projecção.

No Cenário Alto, o concelho da Trofa poderá ser aquele que mais crescerá nos próximos anos, com valores a oscilar desde uma variação perto dos 10% no período 2001-2006, até uma variação ligeiramente abaixo dos 8% no período 2021-2026. Os concelhos de Fafe, Guimarães e Vila Nova de Famalicão, são os que imediatamente a seguir registam também valores muito altos, entre os 5% e os 6%. O concelho de Vizela é aquele para o qual se projecta uma variação mais acentuada ao longo do período, começando de mais de 3,5% no período 2001-2006 para menos de 1,5% no período 2021-2026.

Os restantes cenários não se mostram tão animadores. Exceptuando o concelho de Vieira do Minho no qual, embora registando sempre variações negativas, se projecta que consiga ligeiras recuperações até 2006, no Cenário Baixo, ou até 2011, no Cenário Médio, em todos os outros concelhos a variação vai sempre diminuindo.

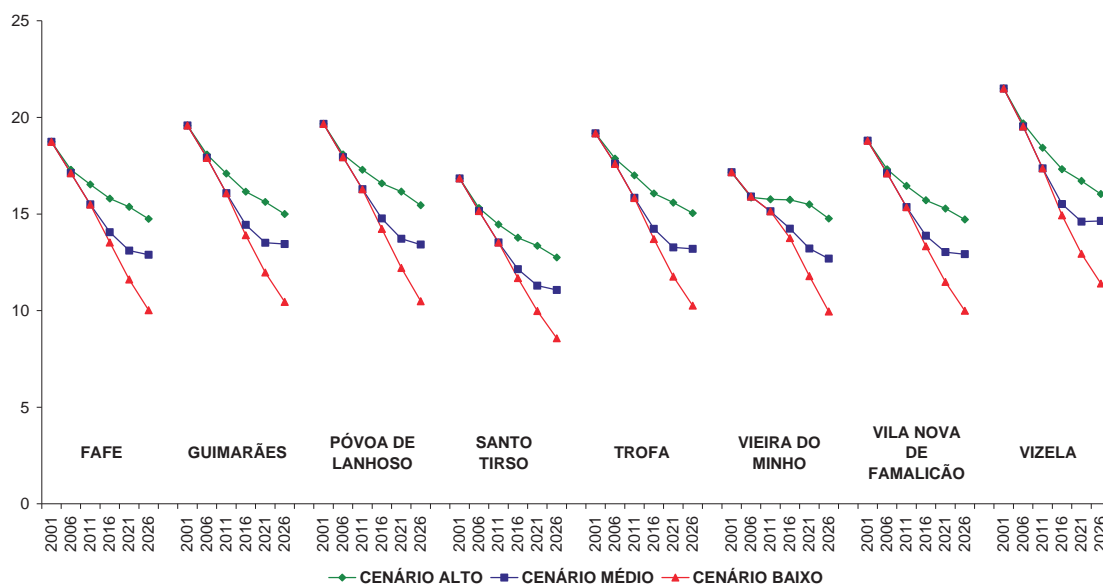
No Cenário Médio, apenas os concelhos de Guimarães e de Trofa mantêm variações sempre positivas (desde 2,2% até 0,1% e desde 3,4% até 0,7%, respectivamente), embora decrescendo, ao longo do período de projecção. Já os restantes concelhos (exceptuando a situação excepcional apontada para o concelho de Vieira do Minho), uns mais cedo, outros mais tarde, chegam ao final do período de projecção com variações percentuais negativas. Esta progressão de variações percentuais positivas para variações percentuais negativas ocorre tanto mais cedo quanto mais pessimista for o cenário traçado.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Observemos, em seguida, como se reflectem os efeitos conjugados dos pressupostos definidos na evolução da população jovem dos concelhos do Ave.

O Gráfico 11.5 é inequívoco quanto à evolução da população jovem, observada numa perspectiva percentual, qualquer que seja o cenário e o concelho, ao longo do período de projecção. Projecta-se que a percentagem da população jovem irá sistematicamente decrescer ao longo do período, de uma forma mais (Cenário Baixo) ou menos acentuada (Cenário Alto). A inversão da tendência da fecundidade nos Cenário Alto e Médio, projecta ligeiras recuperações na percentagem de jovens, as quais apenas atenuam as quebras.

GRÁFICO 11.5. Evolução da percentagem da população jovem (com idade inferior a 15 anos) nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026



Dos valores na ordem dos 20% de jovens que temos nos vários concelhos, em 2001, projectamos passar para metade destes valores no final do período, em 2026, verificando-se o cenário mais pessimista. Caso se consiga inverter os níveis de fecundidade nos próximos anos,

CAPÍTULO 11. – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO

mais cedo (Cenário Alto) ou mais tarde (Cenário Baixo), é possível recuperar estes valores para níveis perto dos 15% ou dos 13% (Cenários Alto e Baixo, respectivamente).

O concelho de Vieira do Minho é aquele que, no cenário mais optimista, melhores condições tem para recuperar a percentagem de jovens. Observe-se que, depois da descida de 17% para 16%, no período 2001-2006, praticamente se aguenta próximo dos 16% até 2021, descendo apenas para 15% no final do período de projecção. Todos os restantes concelhos conseguem apenas atenuar esta quebra, no Cenário Médio e já no final do período de projecção.

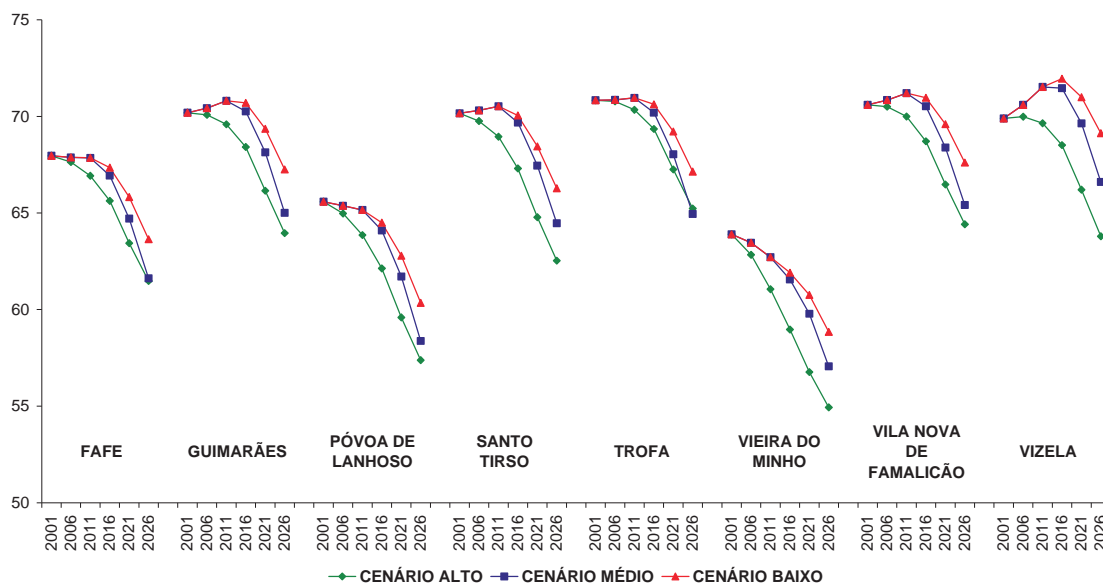
De acordo com as projecções, o concelho de Vizela continuará a ser, pelo menos até final do período de projecção, o concelho com maior percentagem de jovens do Ave (16,0%, 14,6% e 11,4%, dependendo do cenário) e o concelho de Santo Tirso passará a ser o concelho com menor percentagem de jovens (12,8%, 11,1% e 8,6%, também dependendo do cenário).

Já no que concerne à evolução da população em idade activa, isto é, entre os 15 e os 64 anos completos, o Gráfico 11.6 mostra valores percentuais relativamente próximos nos três cenários na primeira metade do período de projecção, começando a descer abruptamente a partir de 2011, sendo esta progressão muito semelhante nos três cenários.

Projecta-se que nos concelhos de Guimarães, Santo Tirso, Trofa, Vila Nova de Famalicão e Vizela, a percentagem de população em idade activa pode passar de um valor na ordem dos 70%, em 2001, para valores na ordem dos 65%, em 2026, podendo decrescer em alguns casos para valores ainda inferiores. Já para os concelhos de Póvoa de Lanhoso e Vieira do Minho, em que a percentagem de população em idade activa, em 2001, era inferior aos restantes concelhos e já na ordem dos 65%, projecta-se que estes valores possam descer para níveis muito baixos, entre os 60% e os 55%.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

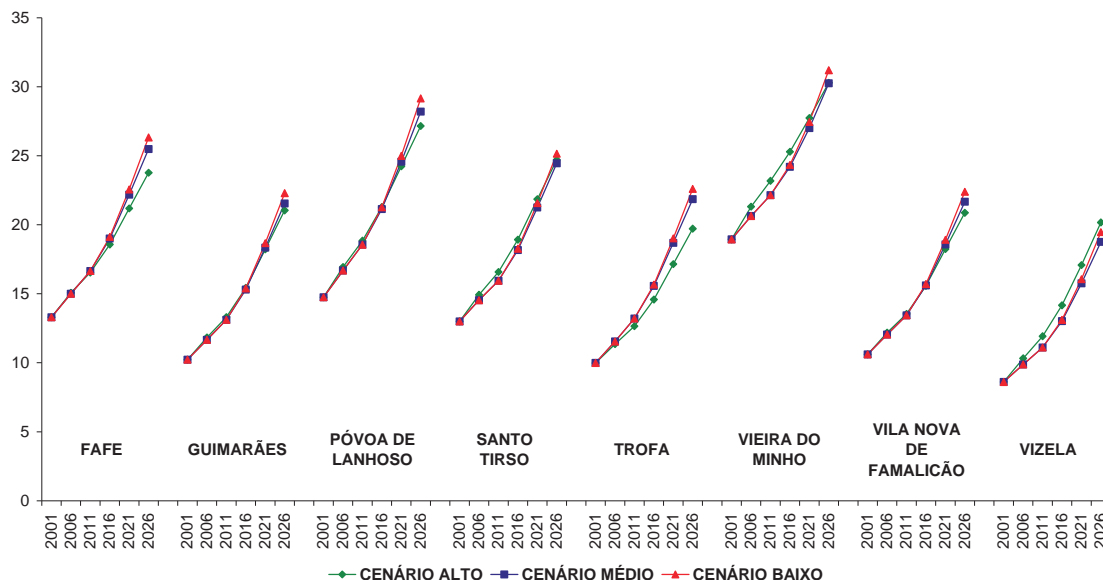
GRÁFICO 11.6. Evolução da percentagem da população em idade activa (com idade entre os 15 e os 64 anos completos) nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026



As reduções observadas nas percentagens da população jovem e da população em idade activa têm, naturalmente, como consequência um crescimento da percentagem da população em idosa, com mais de 65 anos. Este crescimento, cuja representação gráfica pode observar-se no Gráfico 11.7, é verdadeiramente assustador.

A percentagem da população idosa é uma característica da evolução da população no futuro próximo, qualquer que seja o cenário traçado e qualquer que seja o concelho do Ave, diferindo apenas os valores relativos. A situação mais grave regista-se no concelho de Vieira do Minho, sendo já este aquele em que actualmente a percentagem de população idosa é mais elevada (19%). Todavia, projecta-se que este valor, neste concelho, possa ultrapassar os 30%, em 2026. O concelho de Póvoa de Lanhoso embora registando em 2001 uma percentagem de população idosa bastante inferior, não chegando aos 15%, volvidos 25 anos poderá também estar muito próximo dos 30%, ou seja, duplicará a percentagem da população idosa.

GRÁFICO 11.7. Evolução da percentagem da população idosa (com idade igual ou superior a 65 anos) nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026

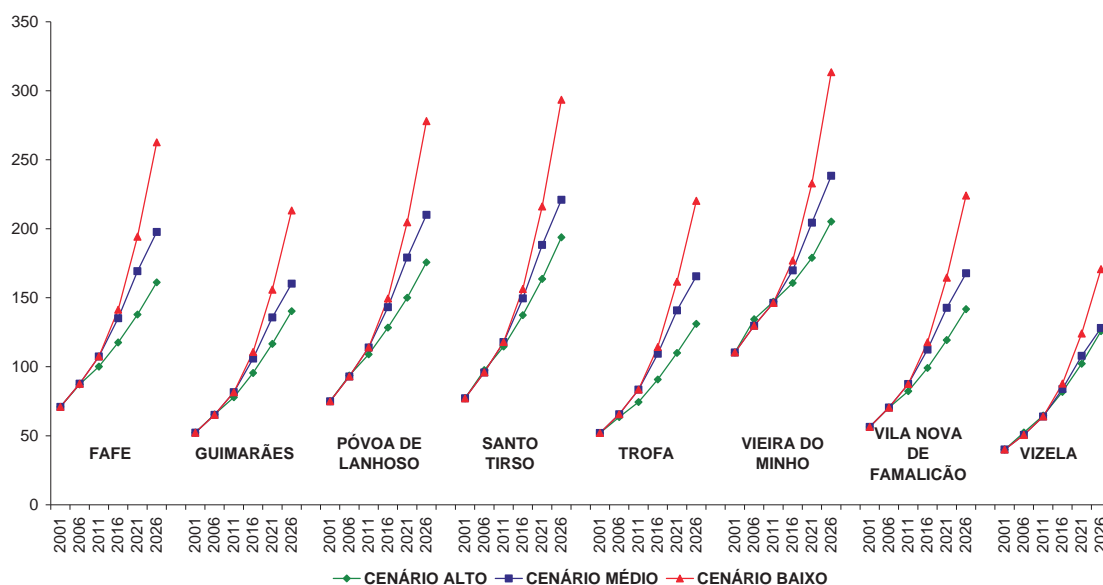


Entre os restantes concelhos, projectamos que os concelhos de Fafe e de Santo Tirso poderão passar a registar percentagens de idosos, em 2026, na ordem dos 25%, enquanto nos concelhos de Guimarães, Trofa e Vila Nova de Famalicão, estas percentagens de idosos se situarão em torno dos 22%. A percentagem de idosos mais baixa, em 2026, registar-se-á no concelho de Vizela, não ultrapassando os 20%.

A evolução negativa das percentagens de jovens associado à evolução positiva das percentagens de idosos irá produzir, obviamente, um forte crescimento dos índices de envelhecimento. É precisamente a evolução positiva e sistematicamente mais acentuada dos índices de envelhecimento nos concelhos do Ave que o Gráfico 11.8 ilustra, qualquer que seja o cenário considerado, embora mais crítica quanto mais pessimista for o cenário.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

GRÁFICO 11.8. Evolução do índice de envelhecimento nos concelhos do Ave, entre 2001 e 2026



Sendo o concelho de Vieira do Minho o único concelho que em 2001 registava já uma percentagem de idoso superior à percentagem de jovens é também o único que mesmo no cenário mais optimista, Cenário Alto, irá pelo menos atingir um índice de envelhecimento superior a 200, isto é, dois idosos, pessoas com 65 ou mais anos, por cada jovem, pessoas com menos de 15 anos. Ultrapassando este concelho, no cenário mais pessimista, Cenário Baixo, a barreira dos 300, ou seja, três idosos por cada jovem.

Nos restantes concelhos, destacam-se os concelhos de Fafe, Póvoa de Lanhoso e Santo Tirso por ficarem muito perto, o primeiro, ou ultrapassarem, os dois últimos, de um índice de envelhecimento de 200 no Cenário Médio e aproximarem-se de um índice de envelhecimento de 300 no Cenário Baixo. Já para os concelhos de Guimarães, Trofa e Vila Nova de Famalicão de projectam valores na ordem dos 130/140, no Cenário Baixo, 160/170, no Cenário Médio, e 210/220, no Cenário Alto, sendo apenas neste último, mais pessimista, que se ultrapassaria a barreira dos dois idosos por cada jovem. A excepção é o concelho de Vizela, por ser o único que, mesmo no cenário mais pessimista, se manteria abaixo dos 200, registando um índice de

envelhecimento de aproximadamente 170. Nos dois outros cenários, este índice de envelhecimento no concelho de Vizela situar-se-ia na proximidade de 130, sem dúvida um valor comparativamente muito reduzido, mas mesmo assim, um valor em que a percentagem de idosos ultrapassaria a percentagem de jovens.

11.6. – Conclusão

A análise dos resultados das projecções populacionais para os concelhos da NUT-III Ave vai no sentido de confirmar uma parte da hipótese de investigação formulada no seguimento do terceiro objectivo (Hipótese 3) e infirmar a outra parte.

Os Gráficos 11.3 e 11.4 mostram-nos que, mesmo para os cenários Médio e Baixo, a evolução da população residente nos concelhos do Ave não segue um sentido descendente. Embora as taxas de variação percentual ao longo dos períodos quinquenais sejam progressivamente decrescente, não se prevê nos cenários apontados, uma diminuição significativa da população no médio prazo. Portanto, esta parte da hipótese formulada não se confirma.

Em contrapartida, observando os Gráficos 11.5, 11.7 e 11.8, fica bem patente, em qualquer dos cenários, a redução da percentagem da população jovem e o aumento da percentagem da população idosa, com o conseqüente crescimento do índice de envelhecimento, ao longo do período de projecção, para todos os concelhos da NUT-III Ave. Portanto, o duplo envelhecimento vai continuar, confirmando a parte da hipótese que refere isto mesmo.

CONCLUSÃO

Projectar a dimensão e a estrutura das populações no futuro é, ao fim e ao cabo, um exercício matemático. Poucas vezes se projecta a população com a intenção inequívoca de adivinharmos quantos seremos e como estaremos distribuídos, seja geograficamente, seja por idade, seja por sexo, seja por qualquer outra característica demográfica. Acima de tudo, o objectivo central das projecções das populações será perceber qual será a nossa dimensão e estrutura, caso se mantenha a evolução actual da população ou caso se modifiquem os ritmos actuais das componentes demográficas que contribuem directa, e até indirectamente, para essa evolução. Por esta razão, o objectivo último das projecções da população será permitir chegar a um conjunto de valores que nos possibilite intervir, ainda no presente ou, na pior das hipóteses, no futuro próximo, na dinâmica e no crescimento das populações, tomando medidas e políticas que possam contrariar as evoluções populacionais que se possam considerar mais nefastas.

Neste nosso trabalho, que agora concluímos, procuramos analisar um grande número de métodos de projecção e os critérios que devem sempre ser tidos em conta no momento da selecção do ou dos mais adequados, como sejam o detalhe necessário, a validade, a plausibilidade, os custos de produção, a oportunidade, a facilidade de aceitação e de explicação, a utilidade como ferramenta analítica, a aceitabilidade e, claro, também a precisão das projecções. Todos estes critérios assumem maior ou menor importância conforme o género de projecções que se pretende efectuar e com que objectivos.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

A nossa opção acabou por recair sobre o método que continua a ter maior aceitabilidade e que é mais frequentemente utilizado no domínio da Demografia, ou seja, o método das componentes por coortes. Escolhemos este método porque nos permitia atingir o desiderato a que nos propusemos, mas também porque sendo de fácil utilização, o funcionamento e os resultados do próprio método são de fácil explicação. A maior dificuldade com que nos deparamos, como veremos mais adiante, foi sem dúvida na recolha de alguma informação, visto que a área geográfica que nos propusemos estudar possuía características muito peculiares.

Um dos aspectos fundamentais deste trabalho residiu em realizar uma análise demográfica, a mais exaustiva possível, da região Ave, localizada no Norte de Portugal, mas principalmente dos concelhos que a constituem, ao longo do século XX. Para concretizar esta análise demográfica, propusemo-nos utilizar as fontes de informação publicadas pelo sistema de estatística nacional, nomeadamente a informação censitária decenal e a informação demográfica anual.

Já no final do século XX, a região Ave cresceu no número de concelhos passando de seis para oito, tendo ocorrido a transferência de algumas freguesias entre concelhos pertencentes ao Ave, bem como a passagem de algumas freguesias pertencentes a concelhos de outras regiões para os novos concelhos do Ave. Isto significa que o território a que se circunscrevia a região Ave, ao longo de quase todo o século XX, cresceu já no final deste século. Porque tal situação ocorreu muito tardiamente, a análise demográfica indicada acabou por se circunscrever apenas aos seis concelhos primordiais, embora tal situação seja devidamente registada quando se utilizaram os dados do último recenseamento.

As várias medidas demográficas analisadas, ao longo desta primeira parte do estudo da dinâmica demográfica, quer no concerne às estruturas populacionais, quer no que concerne aos fenómenos demográficos, mostraram a grande diversidade existente entre os concelhos do Ave, mas mostraram também diferenças entre esta região, observada na sua totalidade, e Portugal. Se bem que até sensivelmente à primeira metade do século XX a população do Ave não se

distinguisse, sobremaneira, da população nacional, já fica bem claro que nas décadas mais recentes esta região se mostra claramente mais jovem e com uma capacidade de rejuvenescimento muito mais intensa que a registado globalmente. Embora sofra, naturalmente, da realidade demográfica contemporânea, ou seja, do duplo envelhecimento da população, quer pela redução da população mais jovem, quer pelo acréscimo da população mais idosa, esta situação vem-se reflectindo a um ritmo não tão acelerado, significando que eventuais medidas para recuperação destes indicadores que possam vir a ser tomadas, poderão ter resultados profícuos num mais curto espaço de tempo.

Todavia, atendendo a que as principais mudanças demográficas ocorreram com maior força nos anos mais recentes, mas também porque dois novos concelhos foram entretanto criados, pareceu-nos crucial que quaisquer procedimentos para concretizar as projecções demográficas, não podiam deixar de ter em consideração estes dois factores. Foi esta a razão primordial que nos impeliu a estudar com maior detalhe o período entre os dois últimos momentos censitários.

De modo a proporcionar-nos um conjunto mais vasto de informação, a fonte de informação passou a ser, para além da informação disponível a partir dos dois últimos recenseamentos, a informação anual disponível a partir das estatísticas demográficas, entre 1991 e 2001, e o nosso elemento de análise passou a ser as freguesias que formavam os concelhos. No entanto, duas outras razões justificaram a desagregação geográficas das populações ao nível das freguesias. Por um lado, porque era a única forma de diferenciarmos a diversidade demográfica no seio dos concelhos e, por outro, porque em 2001 foram consideradas, nos concelhos da região Ave, freguesias que até ali pertenciam a concelhos externos a esta região (além, claro, de algumas freguesias se terem transferido para outros concelhos, internamente).

Nesta segunda parte do nosso estudo empírico, de modo a podermos comparar os concelhos nos dois momentos censitários, para que a comparação fosse efectiva, foi necessário desagregar e voltar a agregar os concelhos a partir das respectivas freguesias, nomeadamente aqueles que

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

perderam freguesias entre estes dois momentos. Esta reorganização dos dados não foi tarefa fácil, visto que nem toda a informação necessária, de acordo com o nível de desagregação pretendido, estava disponível em publicações oficiais. Assim, o primeiro passo para a prossecução dos nossos objectivos requereu a organização de dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística.

Confirmada a diversidade demográfica dos concelhos, através dos procedimentos estatísticos considerados mais adequados, determinou-se que a elaboração das projecções demográficas seriam concretizadas tomando como unidade básica de informação as freguesias. Estas projecções demográficas não seriam elaboradas para as freguesias individualmente, mas em conjunto, através da aglomeração daquelas que apresentavam dinâmicas demográficas similares.

Recorreu-se, então, à aplicação de uma série de métodos estatísticos – análise de clusters, análise discriminante, análise de variância –, com o intuito de identificar os conjuntos de freguesias que apresentavam maiores semelhanças entre si e maiores dissemelhanças entre os restantes conjuntos de freguesias. Foi, assim, possível identificar quatro grupos de freguesias que divergiam, em maior ou menor grau, nas componentes demográficas – fecundidade, mortalidade e migrações.

É importante mencionar que esta agregação das freguesias em grupos permitiu observar uma situação que é muito frequente na actualidade, nomeadamente no que concerne aos movimentos migratórios. Ficou bem patente que enquanto nos concelhos considerados de maior ruralidade há uma forte tendência da população se movimentar no sentido das sedes de concelho (veja-se o caso de Vieira do Minho), abandonando os espaços mais rurais, já nos concelhos considerados de maior urbanidade a transferência ocorre no sentido de saída das sedes do concelho em direcção às periferias urbanas. Confirmando-se que são as freguesias

sede nos concelhos mais rurais e as freguesias periféricas às sedes nos concelhos mais urbanos que mais população têm ganho nos últimos anos, graças à migração.

A inovação deste trabalho residiu no facto de desenvolvermos projecções demográficas não para populações residentes em áreas contíguas geograficamente, mas antes para populações residentes em freguesias que partilhavam características demográficas semelhantes. Será, então, sobre os grupos de freguesias, construídos estatisticamente, que as projecções serão desenvolvidas.

Tendo em consideração a dinâmica demográfica própria de cada conjunto de freguesias, procuramos identificar critérios que possibilitassem a construção de diferentes cenários de projecção. Para a decisão destes critérios, que devem necessariamente basear-se num conjunto de pressupostos, procuramos não nos afastar significativamente da evolução demográfica nos anos mais recentes para cada um dos grupos de freguesias e das tendências demográficas apontadas nas projecções para a população residente, quer para Portugal, quer para as grandes regiões, publicadas pelo Instituto Nacional de Estatística.

Três cenários de projecção foram construídos para cada conjunto de freguesias, de modo a abrangerem desde uma evolução mais pessimista – Cenário Baixo –, nomeadamente para a fecundidade, até uma evolução mais optimista – Cenário Alto, deixando pelo meio uma evolução intermédia – Cenário Médio. Todavia, não seriam estas projecções, organizadas por conjunto de freguesias, que mereceriam a nossa atenção durante a respectiva análise. Isto porque, como facilmente se depreende, os valores projectados não se referiam a populações interessantes do ponto de vista demográfico, mas apenas interessantes do ponto de vista estatístico. O conjunto de freguesias não definia uma unidade populacional própria, mas era apenas uma miscelânea de freguesias partilhando características demográficas/estatísticas.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Assim, precedendo a análise dos resultados das projecções, foram considerados os rácios de presença de cada concelho, representado pelas populações das respectivas freguesias, desagregadas por grupo etário e por sexo, nos quatro conjuntos de freguesias, permitindo a re-atribuição das populações projectadas aos respectivos concelhos. Pode-se dizer que os oito concelhos da região Ave foram reconstruídos, separadamente para homens e mulheres e para cada grupo etário quinquenal.

Finalmente, as projecções para os concelhos foram analisados para um conjunto de medidas demográficas que nos permitiram aferir sobre as respectivas dinâmicas demográficas futuras, até ao ano de 2026, e confirmar que as tendências não são as mais agradáveis, pois prevê-se o contínuo duplo envelhecimento das populações, quer na base, quer no topo, mesmo quando se projecta, como acontece no cenário mais optimista, uma retoma da fecundidade. Adiante-se, contudo, que embora se projecte um maior envelhecimento, este envelhecimento continuará a manter-se a níveis bastantes inferiores aos registados a nível nacional.

Entre as três componentes demográficas envolvidas no método das componentes por coortes, aquela que mais pode interferir na variação da população e também aquela que é mais difícil de controlar, além de ser aquela cuja informação disponível é mais reduzida, é sem dúvida a relativa aos movimentos migratórios. Tratando-se, os concelhos em análise, de pequenas regiões (o concelho de Guimarães sendo o mais populoso, pouco se afasta dos 160 milhares de habitantes), modificações nos movimentos migratórios podem ter efeitos muito significativos na variação das populações.

Um constrangimento com que deparamos neste trabalho está directamente relacionado com os movimentos migratórios. Seria extremamente vantajoso para a realização das projecções demográficas, o que possibilitaria chegar a resultados bastante mais interessantes, dispor de dados mais rigorosos sobre os movimentos migratórios, nomeadamente sobre as proveniências dos novos residentes, distinguindo aqueles que provêm de outras freguesias/concelhos da

CONCLUSÃO

mesma região e aqueles que provêm de freguesias externas à região em observação, podendo estes distinguir-se de migrantes portugueses ou migrantes estrangeiros.

Nestas novas condições, poderíamos avançar para a aplicação de modelos multi-regionais que, neste caso, designaríamos por modelos multi-freguesias. Possivelmente, o passo seguinte neste trabalho desde que se procurem criar as condições para a recolha destes novos dados.

BIBLIOGRAFIA

Ahlburg, D.A. (1992). Error measures and the choice of a forecast method. *International Journal of Forecasting* 8: 99-100.

Ahlburg, D.A. (1995). Simple versus complex models: Evaluation, accuracy and combining. *Mathematical Population Studies* 5: 281-290.

Ahlburg, D.A. (1998). *Using economic information and combining to improve forecast accuracy in demography*. Working paper, University of Minnesota.

Ahlburg, D.A. (2001). Population forecasting. In J. S. Armstrong (ed.), *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.

Ahlburg, D.A. and K.C. Land (1992). Population forecasting: Guest editors' introduction. *International Journal of Forecasting* 8: 289-299.

Ahlburg, D.A. and W. Lutz (1998). Introduction: The need to rethink approaches to population forecasts. *Population and Development Review* 24(Supplement): 1-14.

Ahlo, J.M. (1990). Stochastic methods in population forecasting. *International Journal of Forecasting* 6: 521-530.

Ahlo, J.M. (1992). Population forecasting theory, methods and assessments of accuracy: The magnitude of error due to different vital processes in population forecasts. *International Journal of Forecasting* 8: 301-314.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Ahlo, J.M. (1997). Scenarios, uncertainty, and conditional forecasts of the world population. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A* 160: 71-85.

Ahlo, J.M. (1998). *A Stochastic Forecast of the Population of Finland*. Reviews 1998. Statistics Finland, Helsinki.

Ahlo, J.M. and B.D. Spencer (1985). Uncertain population forecasting. *Journal of the American Statistical Association* 80: 306-314.

Ahlo, J.M. and B.D. Spencer (1990). Effects of targets and aggregation on the propagation of error in mortality forecasts. *Mathematical Population Studies* 2: 209-227.

Ahlo, J.M. and B.D. Spencer (1990b). Error models for official mortality forecasts. *Journal of the American Statistical Association* 85: 609-616.

Ahlo, J.M. and B.D. Spencer (1991). A population forecast as a database: Implementing the stochastic propagation of error. *Journal of Official Statistics* 7(3): 295-310.

Ahlo, J.M. and B.D. Spencer (1997). The practical specification of the expected error of population forecasts. *Journal of Official Statistics* 13(3): 203-225.

Akers, D. S. (1965). Cohort fertility versus parity progression as methods of projecting births. *Demography* 2: 414-428.

Alders, M. (1997). Constructing probability distributions of population forecasts. Unpublished note, Statistics Netherlands, Department of Population, 3 September 1977.

Alders, M. P. C. and D. Manting (1999). Household scenarios for the European Union. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 7.

Alinghaus, F. (1994). *Practical handbook of curve fitting*. New York: CRC Press.

Allen, P.G. and R. Fields (2001). Econometric Forecasting. In J. S. Armstrong (Ed.), *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.

Arkes, H. (2001). Overconfidence in judgemental forecasting. In J. S. Armstrong (ed.), *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.

Armstrong J.S. (1985). *Long Range Forecasting*. New York: John Wiley.

Armstrong, J. S. (2001a). Combining forecasts. In J. S. Armstrong (Ed.), *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.

Armstrong, J. S. (2001b). Evaluating forecasting methods. In J. S. Armstrong (Ed.), *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.

Armstrong, J. S. (2001c). Standards and practices for forecasting. In J. S. Armstrong (ed.), *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.

Armstrong, J.S. and F. Collopy (1992). Error measures for generalizing about forecasting methods: Empirical comparisons. *International Journal of Forecasting* 8: 69-80.

Armstrong, J.S. and F. Collopy (1993). Causal forces: Structuring knowledge for time-series extrapolation. *Journal of Forecasting* 12: 103-115.

Arnold F. (1989). Revised Estimates and Projections of International Migration, Policy, Planning, and Research Working Paper 275. World Bank, Washington, D.C.

Ascher, W. (1978). *Forecasting: An appraisal for policy makers and planners*. Baltimore: The John Hopkins University Press.

Bauer, D., G. Feichtinger, W. Lutz, and W. Sanderson (1999). Variances of populations projections: Comparison of two approaches. Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-99-063.

Bell, W. (1988). Applying time series models in forecasting age-specific fertility rates. Statistical Research Division, Bureau of the Census, Washington. SRD Research Report Number CENSUS/SRD/RR-88/19. Disponível em: <http://www.census.gov/srd/papers/pdf/rr88-19.pdf>

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Bell, W. (1992). ARIMA and Principal Components models in forecasting age-specific fertility. In N. Keilman and H. Crujisen (eds.). *National population forecasting in industrialized countries*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.

Bell, W.R. (1997). Comparing and assessing time series methods for forecasting age-specific fertility and mortality rates. *Journal of Official Statistics* 13: 279-303.

Brass, W. (1974). Perspectives in population prediction: Illustrated by the statistics of England and Wales. *Journal of the Royal Statistical Society* 137: 532-582.

Bongaarts, J. and R.A. Bulatao (1999). Completing the demographic transition. *Population and Development Review* 25: 515-529.

Bos, E. and R.A. Bulatao (1990). Projecting Fertility for All Countries, Policy, Research, and External Affairs Working Paper 500. World Bank, Washington, D.C.

Bos, E., M.T. Vu, E. Massiah and R.A. Bulatao (1994). *World Population Projections 1994-95 Edition: Estimates and Projections with Related Demographic Statistics*. Baltimore: John Hopkins University Press.

Bouhevillain, K. and A. Mathis (1995). Prévisions: Mesures, erreurs et principaux résultats. *Economie et statistique* 285-286(5-6): 89-100.

Box, G.E.P. and G.M. Jenkins (1976). *Time-Series Analysis. Forecasting and Control* (2nd ed.). San Francisco, CA: Holden-Day.

Bozik, J.E. and W.R. Bell (1987). Forecasting age-specific fertility using principal components. Statistical Research Division, Bureau of the Census, Washington. SRD Research Report Number. Disponível em: <http://www.census.gov/srd/papers/pdf/rr87-19.pdf>

Brown, R. L. (1997). *Introduction to the Mathematics of Demography*. (Third Edition). Winsted: Actex Publications.

Bulatao, R.A. and E. Bos (1989). Projecting Mortality for All Countries, Policy, Planning, and Research. Working Paper 337. Population and Human Resources Department, World Bank, Washington, D.C.

Bulatao, R.A. and R.D. Lee (eds.) (1983). *Determinants of Fertility in Developing Countries*, Vols. 1 and 2. Panel on Fertility Determinants, Committee on Population and Demography, Commission on Behavioral and Social Sciences and Education, National Research Council. New York: Academic Press.

Buttner, T. and W. Lutz (1990). Estimating fertility responses to policy measures in the German Democratic Republic. *Population and Development Review* 16: 539-555.

Cadier, C. F. (1990). *Démographie. Tome 1 – Les Phénomènes démographiques*. Paris: Ed. Economica.

Carbone, R. and J. Armstrong (1982). Evaluation of extrapolative forecasting methods: Results of a survey of academicians and practitioners. *Journal of Forecasting* 1: 215-217.

Carter, L. (2000). Imparting structural instability to mortality forecasts: Testing for sensitive dependence on initial conditions with innovations. *Mathematical Population Studies* 8: 31-54.

Carter, L. and R.D. Lee (1986). Joint forecasts of U.S. marital fertility, nuptiality, births, and marriages using time-series models. *Journal of the American Statistical Association* 81: 902-911.

Chatfield, C. (2001). Prediction intervals for time series. In J. S. Armstrong (Ed.), *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.

Chiang, C. L. (1968). *Introduction to stochastic processes*. New York: Wiley.

Clemen, R.T. (1989). Combining forecasts: A review and annotated bibliography. *International Journal of Forecasting* 5: 559-584.

Cohen, J. (1986). Population forecasts and confidence intervals for Sweden: A comparison of model-based and empirical approaches. *Demography* 23: 105-126.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Cohen, J. (1998). Should population projections consider “limiting factors” – and if so, how? *Population and Development Review* 24(Supplement): 118-138.

Coll, A.G. and J. Stilwell (2000). Internal migration and regional population dynamics in Europe: Spain case study. *Journal of Official Statistics* 13(3): 279-303. Working Paper 00/08. Disponível em: <http://www.geog.leeds.ac.uk/wpapers/00-2.pdf>.

Collopy, F. and J.S. Armstrong (1992). Rule-based forecasting: Development and validation of an expert systems approach to combining time series extrapolation. *Management Sciences* 38: 1394-1414.

Collopy, F., M. Adya and J.S. Armstrong (2001). Expert systems in forecasting. In J. S. Armstrong (Ed.), *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.

Davis, H. (1995). *Demographic projections techniques for regions and smaller areas*. Vancouver, Canada: UBC Press.

Davis, W.W. (1988). Calculation of the variance of population forecasts. Statistical Research Division, Bureau of the Census, Washington. SRD Research Report Number CENSUS/SRD/RR-88/20. Disponível em: <http://www.census.gov/srd/papers/pdf/rr88-20.pdf>

De Beer, J. (1988). Linking birth expectations to fertility assumptions in national population forecasting. Paper presented at the *Eight International Symposium on Forecasting*, 1988, Amsterdam.

De Beer, J. (1989). Projecting age-specific fertility by using time-series models. *European Journal of Population* 5: 315-346.

De Beer, J. (1992). Methods of fertility projections and forecasts. In N. Keilman and H. Crujisen (eds.). *National population forecasting in industrialized countries*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.

De Beer, J. (1992). General time-series models for forecasting fertility. In N. Keilman and H. Crujisen (eds.). *National population forecasting in industrialized countries*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.

- De Beer, J. (1993). Forecast intervals of net migration: The case of the Netherlands. *Journal of Forecasting* 12: 585-599.
- De Beer, J. (1997). The effect of uncertainty of migration on national population forecasts: The case of the Netherlands. *Journal of Official Statistics* 13: 227-243.
- De Beer, J. and M. Alders (1999). Probabilistic population and household forecasts for the Netherlands. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 45.
- De Beer, J., R. Broekman, W. Van Horn, A. De Jong, M. Mellens, N. Van der Gaag, C. Huisman, L. Van Wissen (1999). New populations scenarios for Europe: Uniformity or diversity? Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 21.
- Dorn, H. (1950). Pitfalls in population forecasts and projections. *Journal of the American Statistical Association* 45: 311-334.
- Duchêne, J. (1999). Le traitement de l'incertitude dans le perspectives démographiques. *Qüestió* 23: 113-128.
- Duchêne, J. and P. Wanner (1999). Uncertainty in demographic projections and its consequence for the user. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 41.
- Ducos, G. and M. Menou (1992). L'estimation de probabilités subjectives de scenarios: Une forme d'anticipations rationelles. Procédure d'estimation et exemple d'illustration. *Journal de la Société de Statistique de Paris* 133: 84-97.
- Dumont, G.-F. (1992). *Démographie. Analyse des Populations et Démographie Économique*. Paris: Dunod Editeur.
- El-Badry, M.A. and S. Kono (1986). Demographic estimates and projections. *Population Bulletin of the United Nations* 19/20: 35-44.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Eurostat (1991). Two long-term population scenarios for the European Community. Scenarios prepared for the International Conference on Human Resources in Europe at the Dawn of the 21st Century, November 27-29, 1991, Luxembourg.

Fildes, R. (1992). The evaluation of extrapolating forecasting methods *International Journal of Forecasting* 8: 81-98.

Fischer, I. and N. Harvey (1999). Combining forecasts: What information do judges need to outperform the simple average? *International Journal of Forecasting* 15: 227-246.

Frejka, T. (1981). World population projections: A concise history. In *International Population Conference, Manila, Philippines* Vol.3. Liège, Belgium: International Union for the Scientific Study of Population.

Frejka, T. (1994). Long-range global population projections: Lessons learned. In W. Lutz (ed.). *The Future Population of the World: What Can We Assume Today?* London: Earthscan Publications Ltd (rev. ed.).

Gabbour, I. (1993). SPOP: Small area population projection. In R. Klosterman, R. Brail and E. Bossard (Eds.). *Spreadsheet models for urban and regional analysis*. New Brunswick, NJ: Center for Urban Policy Research, Rutgers University.

Gaffin, S.R. (1998). World population projections for greenhouse gas emission scenarios. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 3, 133-170.

Gosh, M. and J.N.K. Rao (1994). Small area estimation. *Statistical Science* 9: 55-93.

Goldstein, J. R., W. Lutz, G. C. Pflug (1994). Estimating the uncertainty in population projections by resampling methods. Working Paper WP-94-106, Laxenburg, Austria: IIASA.

Goujon, A. (1997). *Population and Education Prospects in the Western Mediterranean Region (Jordan, Lebanon, Syria, the West Bank and the Gaza Strip)*. IR-97-046. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

- Groenewold, G. and K. Navaneetham (1998). *The projection of populations: Data appraisal, basic methods and applications*. Kerala, India: Centre for Development Studies.
- Hajnal, J. (1955). Prospects for population forecasts. *Journal of the American Statistical Association* 50(270): 309-322.
- Hamilton, C.H. and J. Perry (1962). A short method for projecting population by age from one decennial census to another. *Social Forces* 41: 163-170.
- Hartmann, M. (1987). Past and recent attempts to model mortality at all ages. *Journal of Official Statistics* 3(1): 19-36.
- Hatene F. (1993). *La prospective. Pratique et methods*. Paris: Economica.
- Heilig, G. K. (1996). World population prospects: Analyzing the 1996 UN populations projections. Working Paper WP-95-57, Laxenburg, Austria: IIASA.
- Heligman L. and J. Pollard (1980). The age pattern of mortality. *Journal of the Institute of Actuaries* 107: 49-80.
- Hill, K. (1990). *Proj3S: A Computer Program for Population Projections*. Washington, D.C.: World Bank.
- Huisman, C. and E. Tabeau (1999). Harmonised projections of overall and cause-of-death specific mortality: A study of six European countries. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 32.
- Irwin, R. (1977). *Guide for Local Area Population Projections*. Technical Paper 39, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C.
- Isserman, A. (1977). The accuracy of population projections for subcounty areas. *Journal of the American Institute of Planners* 43: 247-259.
- Isserman, A. (1984). Projection, forecast, and plan: On the future of population forecasting. *Journal of the American Planning Association* 50: 208-221.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Isserman, A. (1993). The right people, the right rates: Making population estimates and forecasts with an interregional cohort-component model. *Journal of the American Planning Association* 59: 45-64.

Keilman, N. (1985). Internal and External consistency in multidimensional population projection models. *Environment and Planning A* 17: 1473-1498.

Keilman, N. (1990). *Uncertainty in National Population Forecasting: Issues, Backgrounds, Analyses, Recommendations*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.

Keilman, N. (1995). Accuracy and uncertainty in national population forecasts. Communication présentée à la *Chaire Quetelet 1995 sur "Le défi de l'incertitude. Nouvelles approches en perspective et prospective démographiques*. Louvain-la-Neuve, Institut de Démographie.

Keilman, N. (1997). Ex-post errors in official population forecasts in industrialized countries. *Journal of Official Statistics* 13(3): 245-277.

Keilman, N. (1998). How accurate are the United Nations world population projections? *Population and Development Review* 24(Supplement): 15-41.

Keilman, N. (1999). Simulated confidence intervals for future period and cohort fertility. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 6.

Keilman, N. (2001). Data quality and accuracy of United Nations population projections, 1950-95. *Population Studies* 55: 149-164.

Keilman, N. and H. Cruijssen, Eds. (1992). *National population forecasting in industrialized countries*. Amsterdam: Swets and Zeitlinger.

Keilman, N. and D. Q. Pham (2000). Predictive intervals for age-specific fertility. *European Journal of Population* 16: 41-66.

Keilman, N., D.Q. Pham, and A. Hetland (2002). Why population forecasts should be probabilistic: Illustrated by the case of Norway. *Demographic Research* 6: 409-453.

- Keyfitz, N. (1968). *An introduction to the mathematics of population*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Keyfitz, N. (1971). On the momentum of population growth. *Demography* 8: 71-80.
- Keyfitz, N. (1972). On future population. *Journal of the American Statistical Association* 67: 347-362.
- Keyfitz, N. (1977). *Applied Mathematical Demography*. New York: Wiley.
- Keyfitz, N. (1981). The limits of population forecasting. *Population and Development Review* 7: 579-593.
- Keyfitz, N. (1982). Can knowledge improve forecasts? *Population and Development Review* 8: 579-593.
- Khan, H. T. A. (2003). A comparative analysis of the accuracy of the United Nations' population projections for six Southeast Asian countries. Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-03-015.
- Knudsen, C., R. McNown and A. Rogers (1993). Forecasting fertility: An application of time series methods of parameterized model schedules. *Social Science Research* 22: 1-23.
- Kucera, T. (1999). Internal migration in population forecasts: Necessity and predictability. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 39.
- Kupiszewski, M. and P. Rees (1999). Evaluation of population scenarios for the European Union. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 24.
- Kupiszewski, M. and P. Rees (1999). Lessons for the projection of internal migration from studies in ten European countries. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 40.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Land, K.C. (1986). Methods for national population forecasts: A review. *Journal of the American Statistical Association* 81(396): 888-901.

Leach, D. (1981). Re-evaluation of the logistic curve for human populations. *Journal of the Royal Statistical Association A* 144(1): 94-103.

Lee, R. (1974). Forecasting births in post-transition populations: Stochastic renewal with serially correlated fertility. *Journal of the American Statistical Association* 69: 607-617.

Lee, R. (1991). Long-run global population forecasts: A critical appraisal. *Population and Development Review* 16(supplement): 44-71.

Lee, R. (1991). Long-run global population forecasts: A critical appraisal. In K. Davis and M. S. Bernstam (eds.), *Resources, Environment, and Population: Present Knowledge, Future Options*. New York: Oxford University Press and Population Council.

Lee, R. (1993). Modelling and forecasting the time series of US fertility: Age distribution, range, and ultimate level. *International Journal of Forecasting* 9: 187-202.

Lee, R. (1998). Probabilistic approaches to population forecasting. *Population and Development Review* 24(Supplement): 156-190.

Lee, R.D. and L. Carter (1992). Modeling and forecasting the time series of U.S. mortality. *Journal of the American Statistical Association* 88: 839-855.

Lee, R.D. and S. Tuljapurkar (1994). Stochastic population forecasts for the United States: Beyond high, medium, and low. *Journal of the American Statistical Association* 89: 1175-1189.

Lee, R.D., L. Carter and S. Tuljapurkar (1995). Disaggregation in population forecasting: Do we need it? And how to do it simple. *Mathematical Population Studies* 5: 217-234.

Leslie, P.H. (1945). On the use of matrices in certain population mathematics. *Biometrika* 33: 183-212.

Lesthaeghe, R. and P. Willems (1999). Is low fertility a temporary phenomenon in the European Union? *Population and Development Review* 25: 211-228.

- Long, J. F. (1992). Accuracy, monitoring, and evaluation of national population forecastings. In N. Keilman and H. Crujisen (eds.). *National population forecasting in industrialized countries*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Long, J.F. (1995). Complexity, accuracy, and utility of official population projections. *Mathematical Population Studies* 5: 203-216.
- Long, J. F. and S. I. Wetrogan (1981). The utility of birth expectations in population projections. In G. E. Hendershot and P. J. Placek (eds.). *Predicting fertility*. Lexington: Lexington Books.
- Lutz, W. (1991). *Future demographic trends in Europe and North America: What can we assume today?* London: Academic Press.
- Lutz, W. (1994). *Population, developmente, environment: Understanding their interactions in Mauritius*. Berlin: Springer-Verlag.
- Lutz, W. (1995). Scenario analysis in population projection. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Working Paper WP-95-57.
- Lutz, W. (ed.) (1996). *The Future Population of the World: What Can We Assume Today?* (Rev. Ed.). London: Earthscan Publications Ltd.
- Lutz, W. (2000). World population challenges in the 21st century. International Conference, 19-21 January 2000, UNU Tokyo. Disponível em: <http://www.unu.edu/millennium/Lutz.pdf>.
- Lutz, W., J. R. Goldstein and C. Prinz (1996). Alternative approaches to population projections. Pp. 14-44 in W. Lutz (ed.), *The future population of the world: What can we assume today?* (Rev. Ed.). London: Earthscan Publications Ltd.
- Lutz, W., A. Goujon and G. Doblhammer-Reiter (1998). Demographic dimensions in forecasting: Adding education to age and sex. *Population and Development Review* 24(Supplement): 42-58.
- Lutz, W., P. Saariluoma, W.C. Sanderson and S. Scherbov (2000). New developments in the methodology of expert- and argument-based probabilistic population forecasting. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-00-020.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Lutz, W., W. C. Sanderson (forthcoming). *The end of world population growth 21st century: New challenges for human capital formation and sustainable development*. London: Earthscan.

Lutz, W., W.C. Sanderson and S. Scherbov (1996). Probabilistic population projections based on expert opinion. Pp. 397-428 in W. Lutz (ed.), *The future population of the world: What can we assume today?* (Rev. Ed.). London: Earthscan Publications Ltd.

Lutz, W., W. C. Sanderson, and S. Scherbov (1996). Probabilistic world population projections based on expert opinion. Working Paper WP-96-017, Laxenburg, Austria: IIASA.

Lutz, W., W. Sanderson, and S. Scherbov (1997). "Doubling of world population unlikely". *Nature* 387: 803-805.

Lutz, W., W.C. Sanderson and S. Scherbov (1998). Expert-based probabilistic population projections. *Population and Development Review* 24(Supplement): 139-155.

Lutz, W. and S. Scherbov (1997). Sensitivity analysis of expert-based probabilistic projections in the case of Austria. Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-97-048/August.

Lutz, W. and S. Scherbov (1998). "An expert-based framework for probabilistic national projections: The example of Austria". *European Journal of Population* 14: 1-17.

Lutz, W. and S. Scherbov (2002). Can immigration compensate for Europe's low fertility? Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-02-052.

Lutz, W. and S. Scherbov (2003). Toward structural and argument-based probabilistic population projections in Asia: Endogenizing the education-fertility links. Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-03-014.

Lutz, W., S. Scherbov and A. Goujon (1996). World populations scenarios for the 21st century. Pp. 361-396 in W. Lutz (ed.), *The future population of the world: What can we assume today?* (Rev. Ed.). London: Earthscan Publications Ltd.

- Lutz, W., J. W. Vaupel and D. A. Ahlburg (1998). *Frontiers of population forecasting*. A Supplement to *Population and Development Review Vol.24*. New York: The Population Council.
- MacGregor, D.G. (2001). Decomposition for judgmental forecasting and estimation. In .S. Armstrong (Ed.) *Principle of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic.
- MacKellar, F.L., Lutz, W., Prinz, W. and Goujon, A. (1995). Population, households, and CO2 emissions. *Population and Development Review* 21, 849-865.
- MacKellar, F.L., Lutz, W., McMichael, A.J., and Suhrke, A. (1998). Population and climate change. In Rayner, S. and Malone, E.L. (Eds.) *Human Choice and Climate Change, Volume one: The societal framework*. Columbus, Ohio: Battelle Press.
- Mahmoud, E. (1984). Accuracy in forecasting: A survey. *Journal of Forecasting* 3: 139-159.
- Makridis, S. and M. Hibon (1979). Accuracy of forecasting: An empirical investigation. *Journal of the Royal Statistical Society A* 142: 97-145.
- Makridis, S. and R.L. Winkler (1983). Averages of forecasts: Some empirical results. *Management Science* 29: 987-996.
- Marchetti, C., P.S. Meyer and J.H. Ausubel (1996). Human population dynamics revisited with the logistic model: How much can be modelled and predicted? *Technological Forecasting and Social Changes* 52: 1-30.
- McCleary, R. and R. Hay (1980). *Applied time series analysis for the social sciences*. Beverly Hill, CA: Sage.
- McDevitt, T. (1999). Knowledge-Base Population Projections: New Statistical Evidence and a Word on Making Projections under Real World Conditions. Poster presented at the Population Association of America meetings, New York, March.
- McGirr, N. and S. Rutstein (1988). Comparison of microcomputer programs for making population projections: An update. *Mathematical Population Studies* 1: 173-205.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

McDonald, J. (1981). Modeling demographic relationships: An analysis of forecast functions for Australia births. *Journal of the American Statistical Association* 76: 782-792.

McNown, R. and A. Rogers (1989). Forecasting mortality: A parameterized time series approach. *Demography* 26: 645-660.

McNown, R. and A. Rogers (1992). Forecasting cause specific mortality using tune series methods. *International Journal of Forecasting* 8: 413-432.

McNown, R., A. Rogers and J. Little (1995). Simplicity and complexity in extrapolative population forecasting models. *Mathematical Population Studies* 8: 235-259.

McNicol, G. (1992). The United Nations' long range population projections. *Population and Development Review* 18: 333-340.

McNown, R. and A. Rogers (1990). Forecasting cause-specific mortality using time-series methods. Population Program, University of Colorado, Boulder. Working Paper 90-4.

McNown, R., A. Rogers and J. Little (1995). Simplicity and complexity in extrapolative population forecasting models. *Mathematical Population Studies* 5: 235-258.

McMurray, C. (1996). Software for population projections: A review of six packages. In R. Hakkert and F. Willekens (eds.), *Evaluating of Demographic Software*. Groningen, the Netherlands: Faculty of Spatial Sciences, University of Groningen.

Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., and Behrens, W.W. III (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. 2nd ed, 1974. Signet, New York.

Mentzer, J. and K. Kahn (1995). Forecasting technique familiarity, satisfaction, usage and application. *Journal of Forecasting* 14: 465-476.

Moen, E. (1984). Voodoo forecasting: Technical, political and ethical issues regarding the projection of local population growth. *Population Research and Policy Review* 3: 1-25.

- Murdock, S.H. F.L. Leistritz, R.R. Hamm, S.S. Hwang and B. Parpia (1984). An assessment of the accuracy of a regional economic-demographic projection model. *Demography* 21: 383-404.
- Murdock, S.H., R. Hamm, P. Voss, D. Fannin and B. Pecotte (1991). Evaluating small area population projections. *Journal of the American Planning Association* 57: 432-443.
- National Research Council (2000). *Beyond Six Billions: Forecasting the World's Population*. J. Bongaarts and R. Bulatao (eds.), Committee on Population, Commission on Behavioral and Social Sciences and Education. Washington DC: National Academy Press.
- Nazareth, J. M. (1979). *O Envelhecimento da População Portuguesa*. Lisboa: Editorial Presença.
- Nazareth, J. M. (1988). *Portugal. Os Próximos 20 Anos. III Volume. Unidade e Diversidade da Demografia Portuguesa no Final do Século XX*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Nelson, C. (1973). *Applied time series analysis for managerial forecasting*. San Francisco: Holden-Day.
- Newell, C. (1988). *Methods and Models in Demography*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Nordhaus, W.D. (1973). World dynamics: measurement without data, *Economic Journal* 83(332): 1156-1183.
- O'Neill, B.C., D. Balk, M. Brickman and M. Ezra (2001). A guide to global population projections. *Demographic Research* 4: 203-288.
- Pflaumer, P. (1988). Confidence intervals for population projections based on Monte Carlo methods. *International Journal of Forecasting* 4: 135-142.
- Pflaumer, P. (1992). Forecasting U.S. population totals with the Box-Jenkins approach. *International Journal of Forecasting* 8: 329-338.
- Pittenger, D. (1976). *Projecting state and local populations*. Cambridge, MA: Ballinger.
- Pollard, J. H. (1973). *Mathematical models for the growth of human populations*. London, U.K.: Cambridge University Press.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

- Pressat, R. (1973). *L'Analyse Démographique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Preston, S. H., P. Heuveline & M. Guillot (2001). *Demography. Measuring and Modeling Population Processes*. Malden, Massachusetts: Blackwell Publishers.
- Rainford, P. and I. Masser (1987). Population forecasting and urban planning practice. *Environment and Planning A* 19: 1463-1475.
- Rees, P. H. (1996). "Projecting national and regional populations of the European Union using migration information". In P. H. Rees, J. S. C. Stillwell, A. Convey, M. Kupiszewski (eds.) *Population migration in the European Union*. London: John Wiley and Sons.
- Rees, P., M. Kupiszewski, H. Eyre, T. Wilson and H. Durham (1999). *The Evaluation of Regional Population Projections for the European Union*. Report prepared for the European Commission Directorate General XVI and EUROSTAT. ERDF STUDY N° 97/00/74/018 (Final Report).
- Rives Jr., N. W. & W. J. Serow (1984). *Introduction to Applied Demography. Data Sources and Estimation Techniques*. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, Number 07-039. Newbury Park, California: Sage Publications.
- Rogers, A. (1975). *Introduction to Multi-Regional Mathematical Demography*. John Wiley, New York.
- Rogers, A. (1983). Regional Population Projections for IIASA nations. Working Paper WP-83-041, Laxenburg, Austria: IIASA.
- Rogers, A. (1986). Parametrized multistate population dynamics and projections. *Journal of the American Statistical Association* 81: 48-63.
- Rogers, A. (1995a). *Multiregional Demography. Principles, Methods and Extension*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Rogers, A. (1995b). Population forecasting: Do simple models outperform complex models? *Mathematical Population Studies* 5: 187-202.

- Rogers, A. (1995c). Population projections: Simple versus complex model. *Mathematical Population Studies* Special Issue 5: 1-15.
- Romaniuc, A. (1990). Les projections démographiques en tant qu'instruments de prediction, de simulation et d'analyse prospective. *Bulletin démographique des Nations Unies* 29: 21-41.
- Rowe, G. and G. Wright (2001). Expert opinion in forecasting: The role of the Delphi technique. In J. S. Armstrong (ed.), *Principles of forecasting*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Saariluoma, P. (2002). "The meta-science of expert knowledge in population forecasting". Paper presented at the seminar "How to deal with uncertainty in population forecasting", held at the Institute of Demography, 12-14 December 2002, Vienna, Austria.
- Saboia, J (1974). Modeling and forecasting populations by time series: The Swedish case. *Demography* 11: 483-492.
- Sanderson, W.C. (1998). Knowledge can improve forecasts: A review of selected socioeconomic population projection models. *Population and Development Review* 24(Supplement): 88-117.
- Sanderson, W. and S. Scherbov (2004). Putting Oeppen and Vaupel to work: On the road to new stochastic mortality forecasts. Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-04-049.
- Sanderson, W. C., S. Scherbov, B. C. O'Neill and W. Lutz (2003). Conditional probabilistic population forecasting. Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-03-052.
- Sauvy, A. (1979). *Elementos de Demografia*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Scherbov, S. (1998). Population projections: New opportunities for software development. Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-98-043/June.
- Scherbov, S. (2002). Probabilistic population projections based on expert opinion: Methodological and practical issues with applications to South Asian countries. Paper presented at the Session

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

on Population Projections at the IUSSP Asian Regional Population Conference, Bangkok, Thailand, June 2002.

Schmitt, R. and A. Crosetti (1951). Accuracy of the ratio method for forecasting city populations. *Land Economics* 27: 346-348.

Schweder, T. (1971). The precision of population projections studied by multiple prediction methods. *Demography* 8: 441-450.

Shaw, C. (1994). Accuracy and uncertainty of the national population projections for the United Kingdom. *Population Trends* 77: 24-32.

Shryock, H. S., J. S. Siegel & Associates (1976). *The Methods and Materials of Demography*. Orlando, Florida: Academic Press.

Siegel, J.S. (1953). Forecasting the population of small areas. *Land Economics* 29: 72-88.

Smith, D. P. (1992). *Formal Demography*. New York: Plenum Press.

Smith, S.K. (1987). Tests of forecast accuracy and bias for country population projections. *Journal of the American Statistical Association* 82: 901-1003.

Smith, S.K. (1997). Further thoughts on simplicity and complexity in population projection models. *International Journal of Forecasting* 13: 557-565.

Smith, S.K. and M. Shahidullah (1995). An evaluation of population projections errors for census tracts. *Journal of the American Statistical Association* 90: 64-71.

Smith, S.K. and T. Sincich (1988). Stability over time in the distribution of population forecast errors. *Demography* 25: 461-474.

Smith, S.K. and T. Sincich (1990). The relationship between the length of the base period and population forecast errors. *Journal of the American Statistical Association* 85: 367-375.

Smith, S.K. and T. Sincich (1991). An empirical analysis of the effect of length of the forecast horizon on population forecast errors. *Demography* 28: 261-274.

- Smith, S.K. and T. Sincich (1992). Evaluating the forecast accuracy and bias of alternative population projections for states. *International Journal of Forecasting* 8: 495-508.
- Smith, S.K., J. Tayman and D.A. Swanson (2001). *State and local population projections*. New York: Plenum Publishers.
- Sorvillo, M. P. (1999). Fertility projections: An international comparison. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 29.
- Stoto, M.A. (1983). The accuracy of population projections. *Journal of the American Statistical Association* 78: 13-20.
- Swanson, D. and J. Tayman (1995). Between a rock and a hard place: The evaluation of demographic forecasts. *Population Research and Policy Review* 14: 233-249.
- Sykes, Z. M. (1969). Some stochastic versions of the matrix model for population dynamics. *Journal of the American Statistical Association* 44: 111-130.
- Tapinos, G. (1985). *Éléments de Démographie. Analyse, Déterminants Socio-Économiques et Histoire des Populations*. Paris: Armand Colin.
- Tayman, J. and D.A. Swanson (1996). On the utility of population forecast. *Demography* 33: 523-528.
- Tayman, J., E. Shafer, and L. Carter (1998). The role of population size in the determination and prediction of population forecast errors: An evaluation using confidence intervals for subcounty areas. *Population Research and Policy Review* 17: 1-20.
- Thompson, P., W.R. Bell, J.F. Long and R.B. Miller (1989). Multivariate time series projections of parameterized age-specific fertility rates. *Journal of the American Statistical Association* 84: 689-699.
- Toth, F. L., G.-Y. Cao, E. Hizsnyik (2003). Regional population projections for China. Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Interim Report IR-03-042.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Treyz, G. (1995). Policy analysis: Application of REMI economic forecasting and simulation models. *International Journal of Public Administration* 18: 13-42.

Tuljapurkar, S. (1992). Stochastic population forecasts and their uses. *International Journal of Forecasting* 8: 385-391.

Tuljapurkar, S. (1996). Uncertainty in demographic projections: Methods and meanings. Sixth Annual Conference on Applied and Business Demography, Bowling Green, 19-21 September 1996.

Tuljapurkar, S. (1997). Taking the measure of uncertainty. *Nature* 387: 760-761.

Tuljapurkar, S. and C. Boe (1999). Mortality change and forecasting: How much and how little do we know? *North American Actuarial Journal* 2: 13-47.

United Nations (1977). *World Population Prospects as Assessed in 1973*. New York: United Nations.

United Nations (1980). *Selected demographic indicators by country 1950-2000: Demographic estimates and projections as assessed in 1978*. New York: United Nations.

United Nations (1982). *Demographic Indicators by Country: Estimates and Projections as Assessed in 1980*. New York: United Nations.

United Nations (1985). *World population prospects: Estimates and projections as assessed in 1982*. New York: United Nations.

United Nations (1987). *Global Estimates and Projections of Population by Sex and Age: The 1984 Assessment*. New York: United Nations.

United Nations (1989). *The United Nations Population Projection Computer Program: A User's Manual*. New York: United Nations.

United Nations (1994). *The Sex and Age Distribution of the World Population: The 1994 Revision*. New York: United Nations.

- United Nations (1998). *World Population Prospects: The 1996 Revision*. New York: United Nations.
- United Nations (1999a). *Long-Range World Population Projections: Based on the 1998 Revision*. New York: United Nations.
- United Nations (1999b). *World Population Prospects: The 1998 Revision, Vol.1, Comprehensive Tables*. New York: United Nations.
- United Nations (1999c). *World Population Prospects: The 1998 Revision, Vol.3, Analytical Report*. New York: United Nations.
- United Nations (2003). *World Population Prospects: The 2002 Revision: Highlights*. ESA/P/WP.180, 23 February 2003.
- United Nations (2003). *World population prospects: The 2002 revision population database*. New York: United Nations. Disponível em: <http://esa.un.org/unpp>.
- Van der Gaag, N., E. van Imhoff, L. van Nissen (1997). *Internal migration scenarios in the countries of European Union*. NIDI: the Hague.
- Van Hoorn, W. and N. Keilman (1997). Births expectations and their use in fertility forecasting. Luxembourg: Eurostat Working Papers E4/1997-4.
- Van Imhoff, E. (1992). A general characterization of consistency algorithms in multidimensional demographic projection models. *Population Studies* 46: 159-169.
- Van Imhoff, E. and W. Post (1998). Microsimulation methods for population projection. *Population* 10: 97-138.
- Van Imhoff, E. and N.W. Keilman (1991). *LIPRO 2.0: An Application of a Dynamic Demographic Projection Model to Household Structure in the Netherlands*. Amsterdam: Swets and Zeitlinger.
- Van Imhoff, E. and Post (1998). Microsimulation methods for population projection. *Population: An English Selection* 10: 97-138.

A DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO AVE. UM ESTUDO PROSPECTIVO

Vandeschrick, C. (1995). *Du Passe au Futur. Initiation aux Logiciels de Perspectives Démographiques*. Louvain-la-Neuve – Paris: Academia-Bruylant – L' Harmattan.

Vinuesa, J. (Ed.), F. Zamora, R. Gênova, P. Serrano & J. Recaño (1994). *Demografía. Análisis y Proyecciones*. Madrid: Editorial Sintesis.

Vu, M.T. (1984). *World Population Projections 1984: Short- and Long-Term Estimates by Age and Sex with Related Demographic Statistics*. Washington D.C.: The World Bank.

Vu, M.T. and K.C. Zachariah (1983). *Short-Term Population Projection, 1980-2000 and Long-Term Projection, 2000 to Stationary Stage by Age and Sex for All Countries of the World*. Policy and Research Unit, Population, Health and Nutrition Department. World Bank, Washington D.C.

Whelpton, P.K. (1936). An empirical method of calculating future population. *Journal of the American Statistical Association* 31: 457-473.

Whiston, T. (1979). The uses of forecasting: Some concluding comments. In T. Whiston, *The uses and abuses of forecasting*. London: Macmillan Press.

White, H. (1954). Empirical study of the accuracy of selected methods of projecting state populations. *Journal of the American Statistical Association* 49: 480-498.

Willekens, F. (1990). The migration component in multiregional demographic projection models. Paper prepared for the International Conference on Urban and Regional Demography, Instituto di Demografia, Madrid.

Willekens, F.J. (1990). Demographic forecasting: State-of-the-art and research needs. Pp. 9-66 in C.A. Hazeu and G.A.B. Frinking (eds.), *Emerging Issues in Demographic Research*. Amsterdam: Elsevier.

Willekens, F. J. (1992). National population forecasting: state of the art and research needs. In N. Keilman and H. Crujisen (eds.). *National population forecasting in industrialized countries*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.

- Willekens, F. (1999). Modeling approaches to the indirect estimation of migration flows from entropy to EM. Joint ECE – EUROSTAT Work Session on Demographic Projections, Perugia, Italy, 3-7 May 1999. Working Paper n° 16.
- Wilmoth, J. R. (1995). Are mortality projections always more pessimistic when disaggregated by cause of death? *Mathematical Population Studies* 5: 293-319.
- Wilson, C. and P. Airey (1999). How can a homeostatic perspective enhance demographic transition theory? *Population Studies* 53: 117-128.
- Wolf, D.A. and S.B. Laditka (1997). Stochastic modeling of active life and its expectancy. Maxwell Center for Demography and Economics of Aging, Syracuse, New York. Papers in Microsimulation Series Paper N° 4.
- Wunch, G. J. & M. G. Termote (1978). *Introduction to Demographic Analysis. Principles and Methods*. New York: Plenum Press.
- Yokum, J.T. and J.S. Armstrong (1995). Beyond accuracy: Comparison of criteria used to select forecasting methods. *International Journal of Forecasting* 11: 591-597.
- Yousif, H.M., Goujon, A. and Lutz, W. (1996). *Future Population and Education Trends in the Countries of North Africa*. RR-96-011. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.
- Zeng, Y., Vaupel, J.W., and Zhenglian, W. (1998). Household projection using conventional demographic data. In Lutz, W., Vaupel, J.W., and Ahlburg, D.A. (eds.) *Frontiers of Population Forecasting, supplement to Population and Development Review* 24, 59-87.
- Zlotnik, H. (1989). Official population projections in OECD countries: What they reveal about international migration prospects. In *Migration: The Demographic Aspects*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.