

Working paper n.º 3

11 setembro 2017

Portugal. Projeções de População Residente a Nível Concelhio, 2011-2014. Metodologia e Resultados

O presente WP tem como objetivo apresentar o exercício prospetivo demográfico levado a cabo para Portugal Continental no âmbito do projeto SIM4SECURITY, para o período 2011-2040.

A primeira parte inclui a descrição da metodologia utilizada no exercício. A segunda parte apresenta os quatro cenários construídos, assim como os valores dos respetivos índices. Na terceira e última parte apresentam-se os resultados das projeções e ainda uma análise da variação entre os resultados e a contagem oficial mais recente da população portuguesa, realizada nos Censos 2011.

Teresa Ferreira Rodrigues

Jorge Bravo

André Inácio

Sara Ribeiro

Primeira parte

Na primeira parte apresentamos a metodologia utilizada na elaboração das projeções demográficas até 2040, desagregadas por município, sexo e idade.

1 Projeções de População Residente a Nível Concelhio - Metodologia

As projeções de população assentam sobre o conceito de população residente e adotam o método das componentes por coortes (*cohort-component method*), em que as populações iniciais (base) são agrupadas por sexo e geração (*cohort*), definida pelo ano de nascimento, e continuamente atualizadas, de acordo com as hipóteses de evolução definidas para cada uma das componentes de mudança da população - fecundidade, mortalidade e migração, para além do processo natural de envelhecimento.

Este método, de uso generalizado na execução de projeções populacionais a nível nacional e internacional, permite a elaboração de diferentes cenários de evolução demográfica, baseados em diferentes combinações de prováveis evoluções das componentes. Os resultados obtidos são condicionados, por um lado, pela estrutura e composição da população de base e, por outro, pelas diferentes trajetórias assumidas no que se refere ao comportamento da fecundidade e da mortalidade e pelo estabelecimento de vários cenários migratórios alternativos nas diferentes hipóteses consideradas ao longo do período de projeção. Para além do seu carácter condicional, deverá ainda ter-se presente que quanto maior for o período de projeção, maior será a incerteza associada aos resultados obtidos nas projeções.

A população de base das projeções de população efetuadas neste WP será a população residente estimada para o momento de referência mais recente disponibilizada pelo INE, desagregada por sexo, idade atuarial inteira até aos 100 e mais anos de idade e município, NUTS III, NUTS II e NUTS I de residência. Na projeção das componentes de mudança da população serão analisadas as tendências demográficas registadas nas últimas décadas e consideradas metodologias estatísticas específicas descritas nas seguintes secções.

1.1 Fecundidade

A metodologia adotada para projetar a fecundidade envolve a especificação de pressupostos quanto à evolução esperada do Índice Sintético de Fecundidade (ISF) e da idade média ao nascimento de um

filho, modelizando as taxas de fecundidade por recurso ao método proposto por Schmertmann (2003, 2005) para projetar taxas específicas de fecundidade por idade e por ano cronológico.

O modelo proposto por Schmertmann (2003, 2005) pretende caracterizar o perfil das taxas específicas de fecundidade por idade, $f(x)$, em termos de três eixos (idades) que sintetizam determinadas características observadas no comportamento deste fenómeno demográfico (e.g., aumento das idades médias ao nascimento do primeiro e de um filho). Estes três eixos correspondem, nomeadamente, à idade mais jovem em que se registam nascimentos, α , à idade em que o perfil das taxas específicas de fecundidade por idade atinge o valor máximo, P , e à idade mais jovem acima de P após a qual a fertilidade decresce para 50% do seu valor máximo, H .

Em termos formais, as taxas $f(x)$ entre as idades α e uma idade limite superior β são modeladas através da técnica de *splines* por troços em que:

$$f(x) = R\phi(x) \quad (1)$$

$$\phi(x) = \begin{cases} \sum_{k=0}^4 \theta_k (x - t_k)_+^2, & \alpha \leq x \leq \beta \\ 0, & x \notin [\alpha, \beta] \end{cases},$$

com "nós" $t_0 < t_1 < \dots < t_k$ no intervalo entre α e β , $(x - t_k)_+ = \max(x - t_k; 0)$ e R denota um escalar. A conjugação da técnica de *splines* com restrições relativamente ao posicionamento dos nós de modo a incorporar a informação relativa aos três eixos acima referidos permite mimetizar o comportamento observado e esperado para as taxas específicas de fecundidade por idade.

Na componente da fecundidade foram calculadas e analisadas as taxas de fecundidade específicas por idade, das quais resulta o índice sintético de fecundidade (ISF), para Portugal, tendo sido analisados os comportamentos de outros países, nomeadamente dos que apresentam uma recuperação mais consistente dos níveis de fecundidade.

Não obstante terem sido testados modelos de previsão, a escolha metodológica recaiu sobre a adoção de um modelo de projeção com recurso a população de referência, em que se admite que as trajetórias experienciadas pela fecundidade em Portugal tenderão, com desfasamento temporal e a uma dada velocidade de convergência, a convergir linearmente para as taxas observadas e projetadas num país "objetivo" (ou modelo).

A metodologia adotada possibilita a calibragem da velocidade de convergência ou ajustamento para a população objetivo, que pode ser mais rápida ou mais lenta dependendo dos fatores que determinam a fecundidade, sendo que neste exercício foram considerados dois cenários distintos de evolução das taxas de fecundidade na determinação dos valores projetados para a população de referência no futuro.

Foram admitidas três hipóteses de evolução desta componente:

A. **Hipótese A:** Cenário de evolução mais pessimista, em que se admite a possibilidade de manutenção até 2040 (sem recuperação nos anos futuros) do Índice Sintético de Fecundidade (ISF) nos valores mais recentes (2012):

- i. 1,28 filhos por mulher em idade fértil, em Portugal;
- ii. 1,15 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Norte;
- iii. 1,19 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Centro;
- iv. 1,51 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Lisboa;
- v. 1,33 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Alentejo;
- vi. 1,43 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Algarve;
- vii. 1,34 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Região Autónoma dos Açores;
- viii. 1,08 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Região Autónoma da Madeira.

B. **Hipótese B:** Cenário em que se assume a possibilidade de uma recuperação moderada do ISF dos atuais valores (2012) e até 2040:

- i. de 1,28 para 1,46 filhos por mulher em idade fértil, para Portugal;
- ii. de 1,15 para 1,38 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Norte;
- iii. de 1,19 para 1,40 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Centro;
- iv. de 1,51 para 1,61 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Lisboa;
- v. de 1,33 para 1,49 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Alentejo;
- vi. de 1,43 para 1,56 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Algarve;
- vii. de 1,34 para 1,50 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Região Autónoma dos Açores;

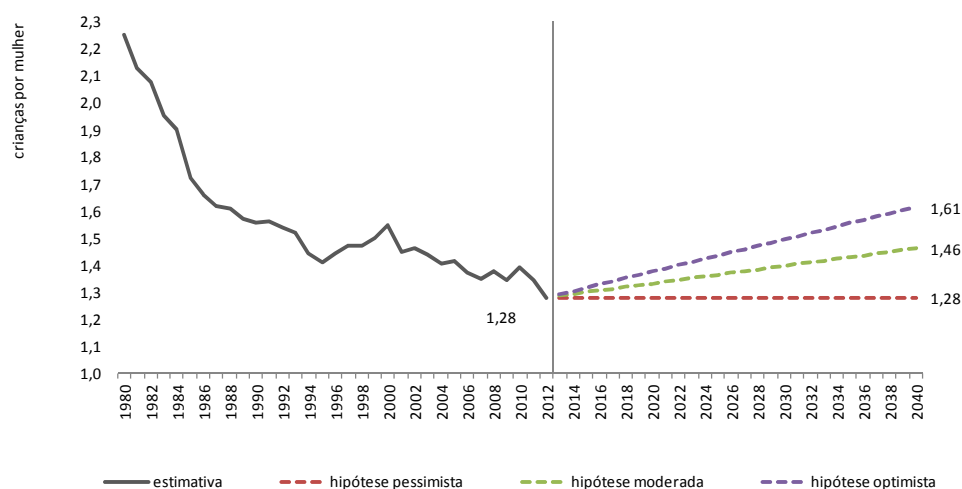
viii. de 1,08 para 1,33 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Região Autónoma da Madeira.

C. **Hipótese C:** Hipótese de evolução mais otimista, em que se assume a possibilidade de uma recuperação mais acentuada do ISF, dos atuais valores (2012) e até 2040:

- i. de 1,28 para 1,61 filhos por mulher em idade fértil, para Portugal;
- ii. de 1,15 para 1,56 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Norte;
- iii. de 1,19 para 1,57 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Centro;
- iv. de 1,51 para 1,71 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Lisboa;
- v. de 1,33 para 1,63 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Alentejo;
- vi. de 1,43 para 1,67 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Algarve;
- vii. de 1,34 para 1,64 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Região Autónoma dos Açores;
- viii. de 1,08 para 1,53 filhos por mulher em idade fértil, na NUTS II Região Autónoma da Madeira.

As trajetórias do ISF em Portugal nos três cenários de evolução considerados são representadas na Figura 1.

Figura 1 – Índice sintético de fecundidade, Portugal, 1980-2040 (valores estimados e projetados)



Fonte: INE e cálculos dos autores

Na projeção dos indicadores de fecundidade para as sub-regiões NUTS III e respetivos municípios, admitimos como pressuposto base que estes territórios apresentarão uma trajetória de evolução futura idêntica à projetada para a respetiva região NUTS II.

Salientamos que a fecundidade, sendo uma das componentes de alteração da dinâmica demográfica, desempenha um duplo papel num contexto de projeções de população, seja pelo seu efeito direto imediato no número de efetivos populacionais projetados decorrente dos nados vivos, seja pelo impacto “diferido” que um maior ou menor número de nascimentos (em particular de nascimentos de indivíduos do sexo feminino) registados num determinado momento terá, *a posteriori*, na capacidade reprodutiva do país, ou seja, no número de novos nascimentos. Significa isto que melhorias no ISF registadas no tempo podem não ser suficientes, sobretudo partindo de patamares muito baixos como é o caso português, para permitir a renovação das gerações e manter o efetivo populacional.

Refira-se, por fim, que a fecundidade é bastante sensível a fatores de natureza conjuntural, pelo que a sua projeção como segmento de um modelo de projeções de população reveste-se da maior importância, particularmente no contexto nacional atual, caracterizado por níveis de fecundidade particularmente reduzidos. Os reduzidos níveis de fecundidade observados nos anos mais recentes em muitos dos países da UE28 e na maioria dos países da OCDE implicam uma significativa incerteza quanto aos desenvolvimentos futuros.

1.2 Mortalidade

A projeção da mortalidade será feita com recurso ao método Poisson-Lee-Carter (Brouhns *et al.*, 2002) conjugado com modelos relacionais (Brass, 1971) para os concelhos/regiões de reduzido efetivo populacional e o método de Denuit and Goderniaux (2005) para projeção da mortalidade nas idades avançadas. O método Poisson-Lee-Carter assenta na decomposição da mortalidade em duas parcelas: um modelo demográfico, específico para cada idade, e um indicador de tendência temporal, sobre o qual são aplicados métodos de séries temporais no sentido de projetar valores futuros para os indicadores de mortalidade.

Formalmente, o método admite que o número de óbitos verificados à idade x no ano t , $D_{x,t}$, segue uma distribuição de Poisson, isto é,

$$D_{x,t} \sim \text{Poisson}(\mu_{x,t} E_{x,t}) \quad (1)$$

onde $E_{x,t}$ e $\mu_{x,t}$ denotam, respetivamente, a exposição ao risco e a força de mortalidade específica por idade correspondentes.

O modelo considera ainda a seguinte representação log-bilinear para a força de mortalidade $\mu_{x,t}$:

$$\mu_{x,t} = \exp(\alpha_x + \beta_x k_t) \quad (2)$$

onde:

α_x : define, para cada idade, o nível médio das taxas de mortalidade registado no período amostral;

k_t : descreve as tendências temporais do nível de mortalidade;

β_x : simboliza o padrão de oscilação etária nas taxas de mortalidade, ou seja, dá-nos uma ideia da sensibilidade de $\mu_{x,t}$ às variações em k_t ;

O modelo Poisson-Lee-Carter apresenta algumas vantagens face ao método original de Lee e Carter que o tornam especialmente atrativo. Em primeiro lugar, o modelo reconhece explicitamente a natureza inteira de $D_{x,t}$ contrariamente ao que acontece no método LC. Em segundo, o modelo deixa cair a hipótese de homocedasticidade do termo erro e reconhece a maior variabilidade de $\mu_{x,t}$ nas idades mais elevadas. Em terceiro, o modelo permite o recurso ao método de máxima verosimilhança para estimar os parâmetros, dispensando o recurso à decomposição em valores singular (*Singular Value Decomposition*) adoptada na formulação original de Lee e Carter (1992) ou o recurso ao método dos mínimos quadrados ponderados.

Em termos formais, a função de log-verosimilhança a maximizar é definida por:

$$L(\alpha, \beta, k) \equiv \sum_{t=t_{\min}}^{t_{\max}} \sum_{x=x_{\min}}^{x_{\max}} (d_{x,t} (\alpha_x + \beta_x k_t) - E_{x,t} \exp(\alpha_x + \beta_x k_t)) \quad (3)$$

onde $\alpha = (\alpha_{x_{\min}}, \dots, \alpha_{x_{\max}})$, $\beta = (\beta_{x_{\min}}, \dots, \beta_{x_{\max}})$ e $k = (k_{t_{\min}}, \dots, k_{t_{\max}})$.

Os estimadores de máxima verosimilhança dos parâmetros α_x , β_x e k_t correspondem aos valores que maximizam $L(\alpha, \beta, k)$. A presença do termo bilinear $\beta_x k_t$ na especificação (3) de $\mu_{x,t}$ impede a estimação dos parâmetros pelos packages informáticos tradicionais que incluem o modelo de Poisson. Por esta razão, foi necessário recorrer a um algoritmo iterativo desenvolvido por Goodman (1979), assente no método de Newton-Raphson. O procedimento assenta em um princípio simples: em cada iteração \mathcal{L} , um único conjunto de parâmetros θ_j é atualizado, mantendo os restantes fixos à sua estimativa anterior, com a ajuda do seguinte esquema de atualização:

$$\hat{\theta}_j^{(v+1)} = \hat{\theta}_j^{(v)} - \frac{\frac{\partial L^{(v)}(\alpha, \beta, k)}{\partial \theta_j}}{\frac{\partial^2 L^{(v)}(\alpha, \beta, k)}{\partial^2 \theta_j}} \quad (4)$$

A iniciação do algoritmo e a fixação do critério de ótimo obedecem a procedimentos idênticos aos definidos para o método Lee-Carter (LC). Ao contrário do que acontece no método LC, a maximização de $L(\alpha, \beta, k)$ garante a igualdade entre os números observado e estimado de óbitos em cada idade ao longo do período de observação dispensando, por isso, o procedimento de reestimação dos k_t 's descrito na etapa 3 do método LC.

A previsão do modelo baseia-se, à semelhança do que acontece no método LC, na aplicação da metodologia de Box-Jenkins à série temporal das estimativas k_t . Esta metodologia contempla a análise da estacionaridade da série, incluindo a realização de um conjunto de testes estatísticos formais (teste ADF e teste de Phillips-Perron) destinados a avaliar a presença de raízes unitárias e a ordem da estacionaridade da série, a fase de identificação do modelo ARIMA(p,d,q), sendo que para essa finalidade a nossa opção recaiu sobre a hierarquização dos modelos candidatos pelos critérios BIC (Bayesian Information Criterion) e AIC (Akaike Information Criterion), a fase de estimação dos parâmetros do modelo ARIMA ótimo recorreremos ao método de máxima verosimilhança condicional, a análise dos resíduos do modelo e a obtenção de projeções de mortalidade mediante

$$\hat{\mu}_{x,t_{\max}+s} = \mu_{x,t_{\max}} \exp\left(\beta_x \left(\hat{k}_{t_{\max}+s} - k_{t_{\max}}\right)\right) \quad (5)$$

No sentido de balizar as projeções concelhias a médio e longo prazo, foi ainda testado o modelo Poisson-Lee-Carter com inclusão de Tábua Limite desenvolvido por Bravo (2007) em que se admite que as projeções de mortalidade são condicionadas por uma determinada tábua de mortalidade limite, para a qual tendem os ganhos de longevidade de uma população.

Para a projeção das taxas de mortalidade por idade e ano cronológico nas regiões com efetivo populacional reduzido recorreremos à aplicação de um modelo relacional do tipo proposto por Brass (1971). O “modelo relacional” presume que a relação entre a mortalidade de duas populações distintas pode ser devidamente representada por uma transformação *logit* da função de sobrevivência. Seja Λ_x a transformação *logit* de uma tábua de mortalidade genérica $\{q_x\}$

$$\Lambda_x = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{{}_x q_0}{{}_x p_0} \right) \quad (6)$$

onde $({}_x q_0 / {}_x p_0)$ representa o ganho máximo possível na função de sobrevivência à idade x com $S(x) = {}_x p_0$. Note-se, em particular, que $\lim_{x \rightarrow 0} \Lambda_x = -\infty$ e que $\lim_{x \rightarrow +\infty} \Lambda_x = +\infty$. Registe-se ainda que $\Lambda_x = 0$ quando ${}_x q_0 = {}_x p_0$, ou seja, quando ${}_x p_0 = 0.5$, o valor correspondente à mediana da vida aleatória residual, quando medida à nascença.

O método relacional de projeção usa, na sua formulação base, a função $(1 - l_x)$ com $l_0 = 1$, ou seja, considera a proporção dos falecidos à idade x . Substituindo na equação acima, obtemos:

$$\Lambda_x = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1 - l_x}{l_x} \right) \quad (7)$$

Entre as múltiplas soluções possíveis, a hipótese habitual é a de que a relação entre as transformações *logit* da população a estimar Λ_x e da população standard Λ_x^{stand} é aproximadamente linear, i.e.,

$$\Lambda_x = \alpha + \beta \Lambda_x^{\text{stand}} + \varepsilon_x, \quad (8)$$

onde α e β são parâmetros, independentes da idade, a estimar com recurso ao método dos mínimos quadrados ponderados. Formalmente, α e β resultam da minimização da seguinte função objetivo:

$$(\alpha, \beta) = \underset{\alpha, \beta}{\operatorname{arg\,min}} \left\{ \sum_{x=x_{\min}}^{x=x_{\max}} w_x (\Lambda_x - \Lambda_x^{\text{stand}})^2 \right\}, \quad (9)$$

onde w_x denota os ponderadores e $[x_{\min}, x_{\max}]$ traduz o intervalo de idades usado na estimação dos parâmetros. Este intervalo deve ser escolhido para que a regressão seja realizada com base num número suficiente de observações mas de modo a que esta não seja corrompida pela presença de observações extremas que não representem a "verdadeira" relação entre as duas populações. O parâmetro α denota o nível geral de mortalidade enquanto o parâmetro β espelha a intensidade da sua relação com a mortalidade da população *standard*.

Estimados os parâmetros, a função de sobrevivência ajustada \hat{l}_x é derivada mediante:

$$\hat{l}_x = \frac{1}{1 + \exp\left(2\left(\alpha + \beta\Lambda_x^{\text{stand}}\right)\right)}, \quad (10)$$

com base na qual as demais funções da tábua podem ser calculadas usando o método de Chiang.

Um aspecto crítico na aplicação deste método refere-se à escolha da população *standard*. Neste estudo, para cada região NUTS III/município será usada preferencialmente como população de referência a correspondente NUTS II/NUTS III da qual o território em causa faz parte. O método relacional é ainda suficientemente flexível para admitir transformações alternativas e modelos não lineares de modo a captar o comportamento de populações com perfis de mortalidade/longevidade mais complexos.

Na modelação e projecção da componente mortalidade, foram admitidas duas hipóteses de evolução futura:

- A. Uma hipótese de **evolução positiva**, com a continuação do decréscimo da mortalidade em todas as idades no futuro, traduzindo-se num aumento **moderado** da esperança média de vida à nascença (\dot{e}_0) para ambos os sexos, dos atuais (2012 e metodologia própria) e até 2040:

- i. Portugal
 - 77,1 para os 81,6 anos, para os homens
 - 83,2 para os 87,5 anos, para as mulheres
- ii. NUTS II Norte
 - 76,8 para os 81,4 anos, para os homens
 - 82,9 para os 87,3 anos, para as mulheres
- iii. NUTS II Centro
 - 77,4 para os 81,8 anos, para os homens
 - 83,4 para os 87,7 anos, para as mulheres
- iv. NUTS II Lisboa
 - 75,9 para os 80,7 anos, para os homens
 - 82,8 para os 87,1 anos, para as mulheres
- v. NUTS II Alentejo
 - 76,7 para os 81,3 anos, para os homens
 - 82,6 para os 87,0 anos, para as mulheres
- vi. NUTS II Algarve
 - 77,3 para os 81,7 anos, para os homens
 - 83,7 para os 87,9 anos, para as mulheres
- vii. NUTS II Região Autónoma dos Açores
 - 72,4 para os 77,6 anos, para os homens
 - 79,4 para os 84,5 anos, para as mulheres
- viii. NUTS II Região Autónoma da Madeira
 - 72,2 para os 77,5 anos, para os homens

- 79,8 para os 84,8 anos, para as mulheres

B. Uma hipótese de **evolução otimista**, com um aumento mais acentuado da \dot{e}_0 para ambos os sexos, dos atuais (2012 e metodologia própria) e até 2040:

i. Portugal

- 77,1 para os 82,3 anos, para os homens
- 83,2 para os 88,0 anos, para as mulheres

ii. NUTS II Norte

- 76,8 para os 83,4 anos, para os homens
- 82,9 para os 88,8 anos, para as mulheres

iii. NUTS II Centro

- 77,4 para os 83,1 anos, para os homens
- 83,4 para os 88,0 anos, para as mulheres

iv. NUTS II Lisboa

- 75,9 para os 82,8 anos, para os homens
- 82,8 para os 88,2 anos, para as mulheres

v. NUTS II Alentejo

- 76,7 para os 82,2 anos, para os homens
- 82,6 para os 87,1 anos, para as mulheres

vi. NUTS II Algarve

- 77,3 para os 83,2 anos, para os homens
- 83,7 para os 88,2 anos, para as mulheres

vii. NUTS II Região Autónoma dos Açores

- 72,4 para os 78,7 anos, para os homens

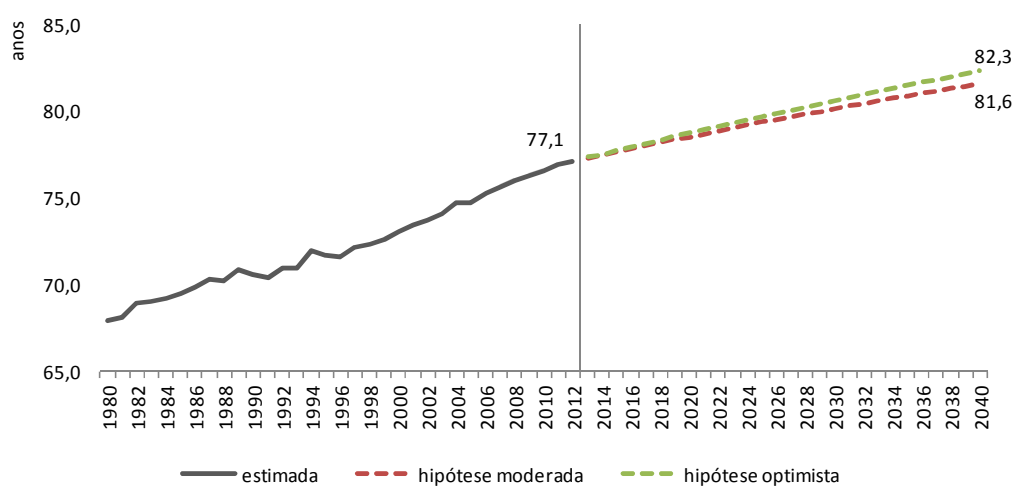
- 79,4 para os 85,7 anos, para as mulheres

viii. NUTS II Região Autónoma da Madeira

- 72,2 para os 79,3 anos, para os homens
- 79,8 para os 85,6 anos, para as mulheres

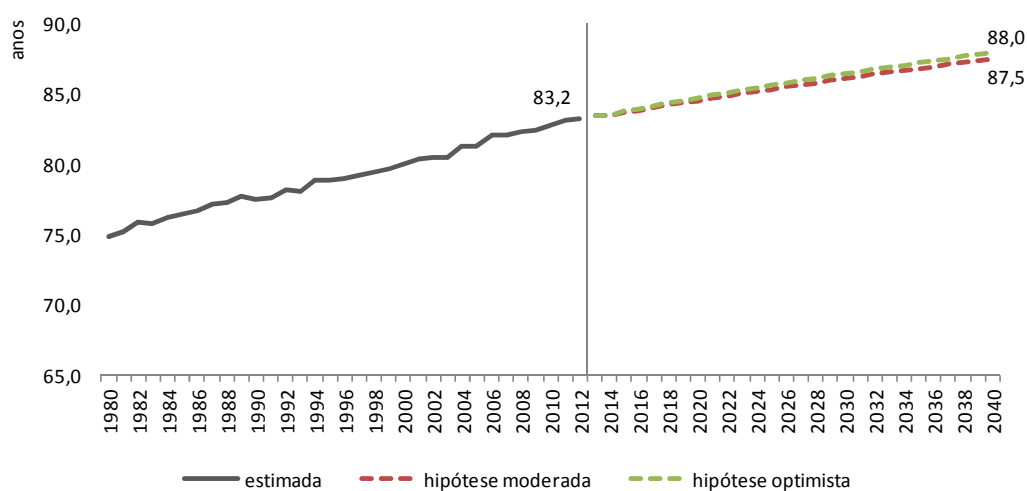
Nas Figuras 2 e 3 representa-se a evolução projetada da esperança média de vida à nascença no horizonte temporal 1980-2040 na população masculina e feminina.

Figura 2 – Esperança média de vida à nascença, Homens, Portugal, 1980-2040 (valores estimados e projetados)



Fonte: INE e cálculos dos autores

Figura 3 – Esperança média de vida à nascença, Mulheres, Portugal, 1980-2040 (valores estimados e projetados)



Fonte: INE e cálculos dos autores

1.3 Saldos Migratórios

Relativamente à componente migratória, foram analisados os comportamentos relativos aos fluxos internacionais, estabelecendo-se hipóteses não improváveis de evolução, face ao passado recente, quer relativamente aos fluxos emigratórios quer relativamente aos fluxos imigratórios, com referência a Portugal.

Na hipótese mais pessimista, considerou-se a possibilidade de até 2035 se atingir a média estimada para o quadriénio 2009-2012 (anos pós crise), mantendo-se posteriormente e até 2040 os valores. Na hipótese mais otimista, considerou-se a possibilidade de até 2035 se atingir a média estimada para o período 1991-2012 (onde se verificaram diferentes picos e evoluções), mantendo-se posteriormente e até 2040, assegurando a passagem a valores positivos a partir de 2020.

Com base na análise do comportamento da entrada em Portugal a partir dos dados dos censos 2011, estabeleceu-se uma matriz de repartição geográfica dos fluxos imigratórios, para cada sexo, até ao nível de município. Relativamente à repartição geográfica dos fluxos emigratórios, assumiu-se a possibilidade de estes dependerem da capacidade demográfica de cada região ou sub-região, pelo que se distribuíram, para cada sexo, de acordo com o peso relativo de cada uma delas no total nacional.

A nível infranacional haverá ainda que contar com os fluxos migratórios internos. Neste caso, a partir dos dados dos censos 2011, estabeleceu-se uma matriz de estimativa dos fluxos de saída de acordo com a percentagem relativa à população residente em cada NUTS II, para cada sexo, repartindo-se posteriormente para níveis mais detalhados de acordo com o peso relativo de cada uma delas na NUTS II respetiva, assumindo ainda que este tipo de fluxos poderá tender a abrandar no futuro. Quanto aos fluxos de entrada, utilizou-se até ao nível de NUTS II e para cada sexo, a matriz anterior, mas relativamente às entradas, usando o mesmo método descrito anteriormente para a repartição para sub-regiões e municípios.

O saldo migratório final depende assim da conjugação das várias componentes:

(+) imigração internacional

(+) imigração interna

(-) emigração internacional

(-) emigração interna

(=) saldo migratório final

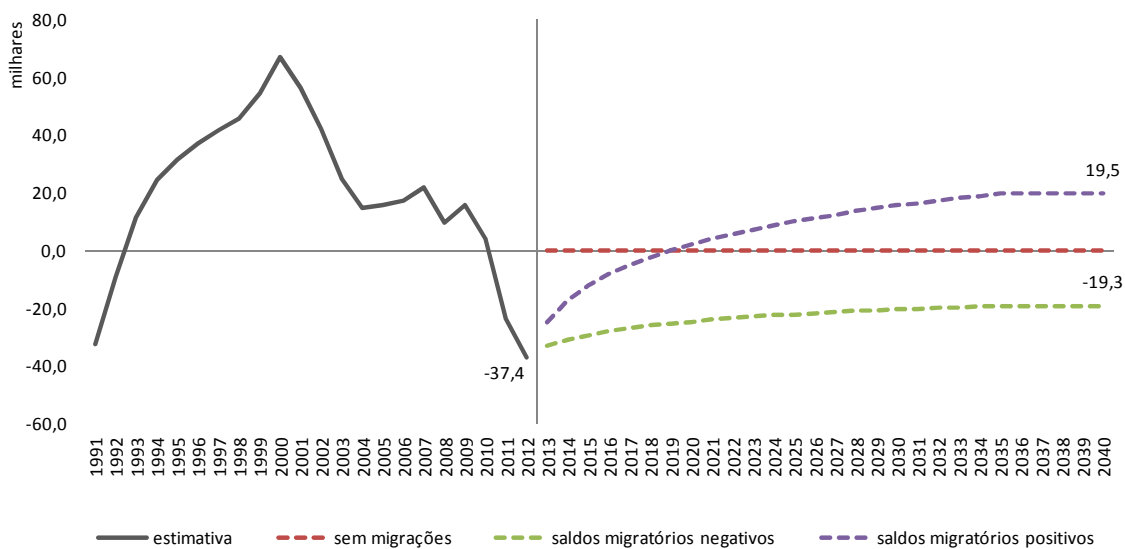
Note-se que, mesmo no cenário mais otimista, foi considerado um período de transição em que os saldos se mantêm negativos, atendendo quer aos fluxos observados nos últimos anos quer à sua previsível evolução no curto prazo na sequência do ajustamento socioeconómico em curso em Portugal.

Na obtenção das projeções de população residente a nível concelhio, foram admitidas três hipóteses de evolução desta componente:

- A. Hipótese de total "ausência de fluxos migratórios";
- B. Hipótese de evolução em que se assume que Portugal manterá saldos migratórios (SM) anuais totais negativos, dos atuais valores (2012) e até 2040:
 - i. de -37 352 para -19289 em Portugal;
 - ii. de -16 584 para -8 456, na NUTS II Norte;
 - iii. de -6 318 para -4 121, na NUTS II Centro;
 - iv. de -11 667 para -3 933, na NUTS II Lisboa;
 - v. de -1 168 para -1 494, na NUTS II Alentejo;
 - vi. de -1 077 para -129, na NUTS II Algarve;
 - vii. de +71 para -735, na NUTS II Região Autónoma dos Açores;
 - viii. de -609 para -421, na NUTS II Região Autónoma da Madeira.
- C. Hipótese de evolução em que se assume a possibilidade de retorno a saldos migratórios anuais totais positivos em Portugal, ainda que “moderados”, dos atuais valores (2012) e até 2040:
 - i. de -37 352 para +19 491 em Portugal;
 - ii. de -16 584 para +3 583, na NUTS II Norte;
 - iii. de -6 318 para +3 819, na NUTS II Centro;
 - iv. de -11 667 para +8 232, na NUTS II Lisboa;
 - v. de -1 168 para +928, na NUTS II Alentejo;
 - vi. de -1 077 para +2 225, na NUTS II Algarve;
 - vii. de +71 para +74, na NUTS II Região Autónoma dos Açores;
 - viii. de -609 para +631, na NUTS II Região Autónoma da Madeira.

A Figura 4 representa as três hipóteses de evolução da componente saldos migratórios no horizonte temporal em estudo.

Figura 4 – Saldo migratório, Portugal, 1980-2040 (valores estimados e projetados)



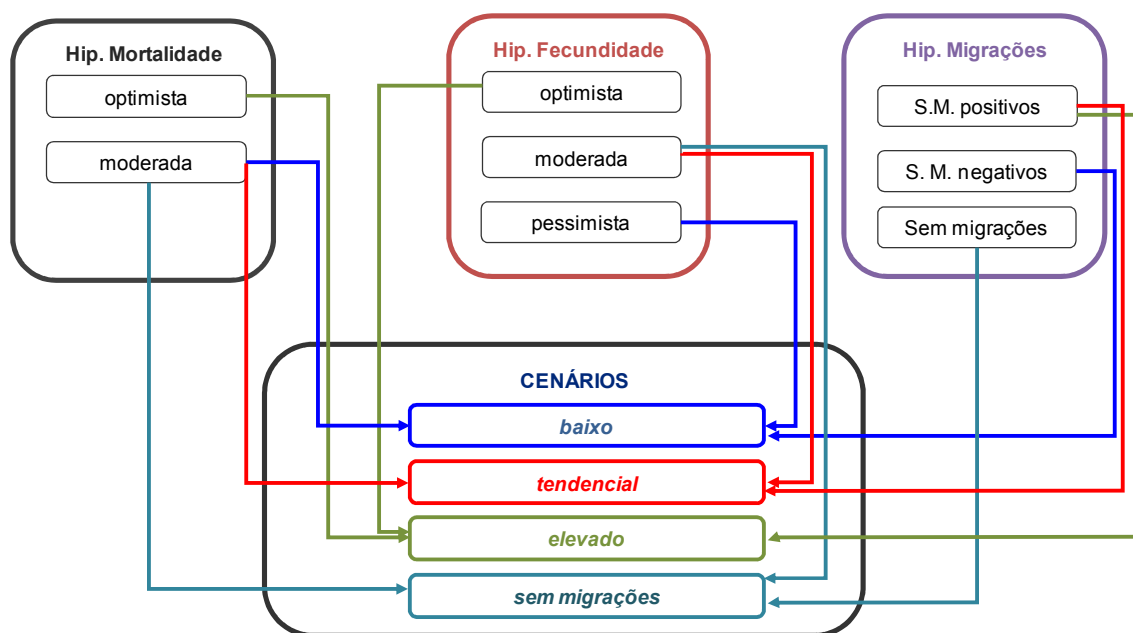
Segunda parte

Na segunda parte apresentamos os cenários construídos a partir de diferentes trajetórias de evolução dos componentes considerados. Inclui-se ainda uma tabela síntese com os índices utilizados em cada um dos cenários construídos.

2 Cenários alternativos de projeção

A conjugação das diferentes trajetórias de evolução de cada uma das componentes de alteração demográfica (fecundidade, mortalidade, migrações) permitiu-nos estruturar quatro cenários alternativos para a evolução da população residente a nível concelhio.

Figura 5 – Cenários de projeção e respetivas conjugações de hipóteses de evolução das componentes mortalidade, fecundidade e migrações



Em termos genéricos, as principais características de cada cenário são as seguintes:

1. CENÁRIO 1 – Cenário mais pessimista

Conjuga a hipótese de evolução mais pessimista para o ISF, com a hipótese de evolução moderada da esperança média de vida à nascença e em todas as idades, e a hipótese de manutenção de SM negativos;

2. **CENÁRIO 2** – Cenário tendencial (central)

Conjuga a hipótese de evolução moderada do ISF, com a hipótese de evolução moderada da esperança média de vida, e a hipótese de retorno a SM positivos;

3. **CENÁRIO 3** – Cenário otimista

Conjuga a hipótese de evolução otimista do ISF, com hipótese de evolução otimista da esperança média de vida, e a hipótese de retorno a SM positivos;

4. **CENÁRIO 4** – cenário idêntico ao *cenário 2*, mas com a particularidade de excluir dos cálculos a influência dos saldos migratórios.

Esta informação, desagregada para regiões NUTS II, assim como alguns valores de referência relativos a cada cenário, encontra-se sintetizada no Quadro 1.

Quadro 1 – Cenários, componentes e resultados síntese (População e Índice de Envelhecimento), Portugal e NUTS II

Componentes, População e IE			ISF		E0				SM		População		IE	
			2012	2040	2012		2040		2012	2040	2013 01/01	2040 01/01	2013 01/01	2040 01/01
					H	M	H	M						
PORTUGAL	CENÁRIO 1	Baixo	1,28	1,28	77,1	83,2	81,6	87,5	-37352	-19289	10 487 289	8 613 669	131	336
	CENÁRIO 2	Tendencial		1,46			81,6	87,5		19491		9 702 801		262
	CENÁRIO 3	Elevado		1,61			82,3	88,0		19491		9 889 683		248
	CENÁRIO 4	SemMigrações (central)		1,46			81,6	87,5		0		9 444 620		278
NORTE	CENÁRIO 1	Baixo	1,15	1,15	76,8	82,9	81,4	87,3	-16584	-8456	3 666 234	2 974 140	119	400
	CENÁRIO 2	Tendencial		1,38			81,4	87,3		3583		3 323 328		304
	CENÁRIO 3	Elevado		1,56			83,4	88,8		3583		3 412 070		285
	CENÁRIO 4	SemMigrações (central)		1,38			81,4	87,3		0		3 331 709		305
CENTRO	CENÁRIO 1	Baixo	1,19	1,18	77,4	83,4	81,8	87,7	-6318	-4121	2 298 938	1 788 616	165	410
	CENÁRIO 2	Tendencial		1,40			81,8	87,7		3819		2 017 069		308
	CENÁRIO 3	Elevado		1,57			83,1	88,0		3819		2 048 040		283
	CENÁRIO 4	SemMigrações (central)		1,40			81,8	87,7		0		1 967 719		318
LISBOA	CENÁRIO 1	Baixo	1,51	1,50	75,9	82,8	80,7	87,1	-11667	-3933	2 818 388	2 446 793	122	255
	CENÁRIO 2	Tendencial		1,61			80,7	87,1		8232		2 773 908		207
	CENÁRIO 3	Elevado		1,71			82,8	88,2		8232		2 821 526		204
	CENÁRIO 4	SemMigrações (central)		1,61			80,7	87,1		0		2 621 065		234
ALENTEJO	CENÁRIO 1	Baixo	1,33	1,32	76,7	82,6	81,3	87,0	-1168	-1494	748 699	569 794	177	361
	CENÁRIO 2	Tendencial		1,49			81,3	87,0		928		638 503		283
	CENÁRIO 3	Elevado		1,63			82,2	87,1		928		643 910		263
	CENÁRIO 4	SemMigrações (central)		1,49			81,3	87,0		0		630 650		287
ALGARVE	CENÁRIO 1	Baixo	1,43	1,43	77,3	83,7	81,7	87,9	-1077	-129	444 390	394 513	128	281
	CENÁRIO 2	Tendencial		1,56			81,7	87,9		2225		457 275		218
	CENÁRIO 3	Elevado		1,67			83,2	88,2		2225		462 241		209
	CENÁRIO 4	SemMigrações (central)		1,56			81,7	87,9		0		408 922		254
R. A. AÇORES	CENÁRIO 1	Baixo	1,34	1,34	72,4	79,4	77,6	84,5	71	-735	247 549	217 617	74	223
	CENÁRIO 2	Tendencial		1,50			77,6	84,5		74		240 291		184
	CENÁRIO 3	Elevado		1,64			78,7	85,7		74		244 238		172
	CENÁRIO 4	SemMigrações (central)		1,50			77,6	84,5		0		243 767		187
R. A. MADEIRA	CENÁRIO 1	Baixo	1,08	1,09	72,2	79,8	77,5	84,8	-609	-421	263 091	222 196	91	313
	CENÁRIO 2	Tendencial		1,33			77,5	84,8		631		252 427		233
	CENÁRIO 3	Elevado		1,53			79,3	85,6		631		257 658		208
	CENÁRIO 4	SemMigrações (central)		1,33			77,5	84,8		0		240 788		256

Fonte: Cálculos dos autores

2.1 Informação estatística necessária e fontes de informação

Para além das fontes de dados já mencionadas nas secções anteriores, na realização do presente estudo será considerada a seguinte informação estatística prioritária:

- Séries temporais das **estimativas de população residente em Portugal, desagregadas por município, NUTS III, NUTS II e NUTS I** de residência, sexo e idade atuarial inteira dos 0 aos 100 anos, preferencialmente, para o período 1980-2011 (ou para o período mais alargado disponível);
- Informação censitária sobre população residente, por município de residência, NUTSIII, NUTSII e NUTSI (geografia administrativa à data dos censos 2011), por sexo e ano de nascimento, nos censos 1991, 2001 e 2011;
- Séries temporais de **óbitos de residentes em Portugal, desagregados por município, NUTS III, NUTS II e NUTS I** de residência, sexo e idade atuarial inteira dos 0 aos 100 anos, para o período 1980-2011;
- Séries temporais de **nados vivos** de mães residentes em Portugal, desagregados por sexo do nado vivo, município, NUTS III, NUTS II e NUTS I de residência da mãe, e idade atuarial inteira da mãe, para o período 1980-2011;
- Séries temporais com informação sobre os **fluxos migratórios internacionais, desagregados por fluxos de entrada e de saída, município, NUTS III, NUTS II e NUTS I** de residência anterior (fluxos de saída ou emigração) ou futura (fluxos de entrada ou imigração), desagregadas por sexo e, sempre que possível, por idade atuarial inteira dos 0 aos 100 anos, para o período 1980-2011 (ou para o período mais alargado disponível);
- Séries temporais com informação sobre os **fluxos migratórios internos, desagregados por município, NUTS III, NUTS II e NUTS I**, sexo e, sempre que possível, por idade atuarial inteira dos 0 aos 100 anos, para o período 1980-2011 (ou para o período mais alargado disponível);
- Informação dos censos 2011 sobre o município de residência anterior, em 31/12/2005 e em 31/12/2009, e município de residência atual, por sexo, idade e ano de nascimento.

Terceira parte

Na terceira parte apresentamos os resultados do exercício prospetivo, e incluímos uma análise da variação esperada entre a última contagem da população portuguesa, Censos 2011, e os anos 2030 e 2040. Calculamos ainda alguns índices resumo que permitem caracterizar os grupos etários e a sua variação nos períodos considerados.

3 Resultados

O Quadro 2 apresenta os resultados totais do exercício prospetivo dos quatro cenários estudados, para Portugal Continental, nos anos 2030 e 2040. Apresenta ainda a variação entre os cenários e o total de população contabilizada nos Censos 2011.

Quadro 2 – Projeções demográficas para Portugal Continental para 2030 e 2040, segundo os 4 cenários definidos, e a sua variação referente a 2011 (censos 2011)

Cenários	2030	Variação (2011-2030)	2040	Variação (2011-2040)
Cenário 1 (baixo)	8931846	-1115775 (-11%)	8173856	-1873765 (-18%)
Cenário 2 (tendencial)	9454770	-592851 (-6%)	9210083	-837538 (-8%)
Cenário 3 (elevado)	9533041	-514580 (-5%)	9387787	-659834 (-7%)
Cenário 4 (sem migrações)	9428233	-619388 (-6%)	8960065	-1087556 (-11%)

Prevê-se entre 2011 e 2030 (2040) uma diminuição da população em todos os cenários definidos, sendo que a maior variação negativa se refere ao Cenário 1, que admite uma perda de população de 11% (18%). O Cenário 3, mais otimista, mostra também um decréscimo de população mas de apenas 5% (7%). É importante salientar que, a inclusão de um saldo migratório positivo no Cenário 2 ameniza a diminuição de população em 2040 (-8%) quando se compara este com o Cenário 4 (-11%). O saldo migratório não é significativo em 2030, uma vez que a variação de população entre os Cenários 2 e 4 em 2030 é semelhante.

Observando a distribuição da população por município e a respetiva densidade populacional em 2011 (Figura 6) e a prevista no cenário 2 para 2040 (Figura 7), é possível concluir que as diferenças são pouco visíveis, de uma maneira geral. Os valores mínimos e máximos de densidade populacional são respetivamente, nos dois anos estudados, atribuídos aos mesmos municípios: Alcoutim e Amadora.

No primeiro caso, a densidade populacional diminui para cerca de metade entre 2011 (5,07 habitantes/km²) e 2040 (2,24 habitantes/km²). No caso do município da Amadora, prevê-se que a densidade populacional aumente ligeiramente, de 7363 habitantes/km² para 7526 habitantes/km².

Figura 6 – População total e densidade populacional em 2011, por município (Fonte: Censos 2011, INE).

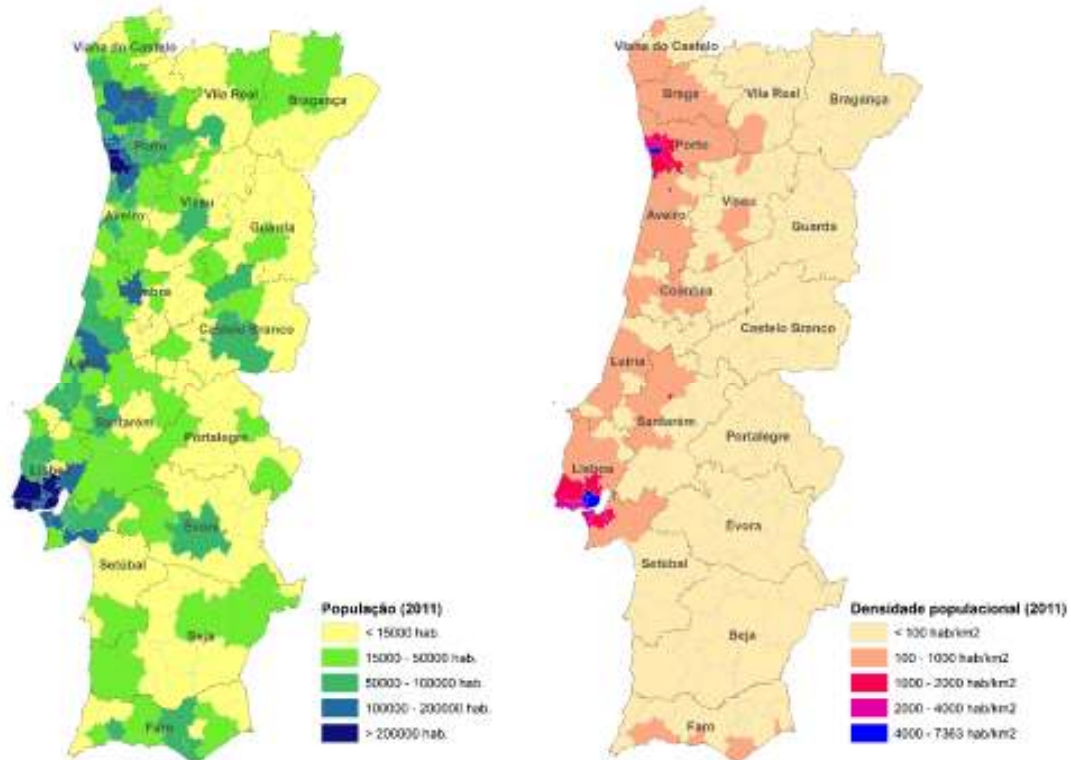
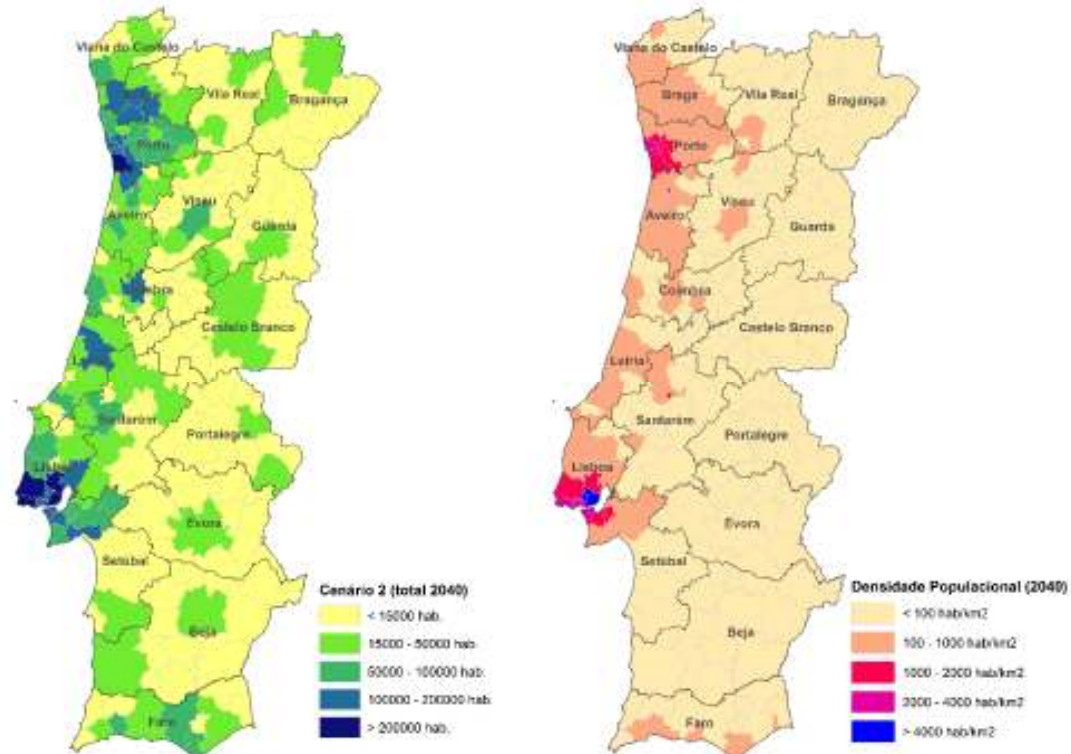


Figura 7 – População total e densidade populacional em 2040, previstas pelo cenário 2.



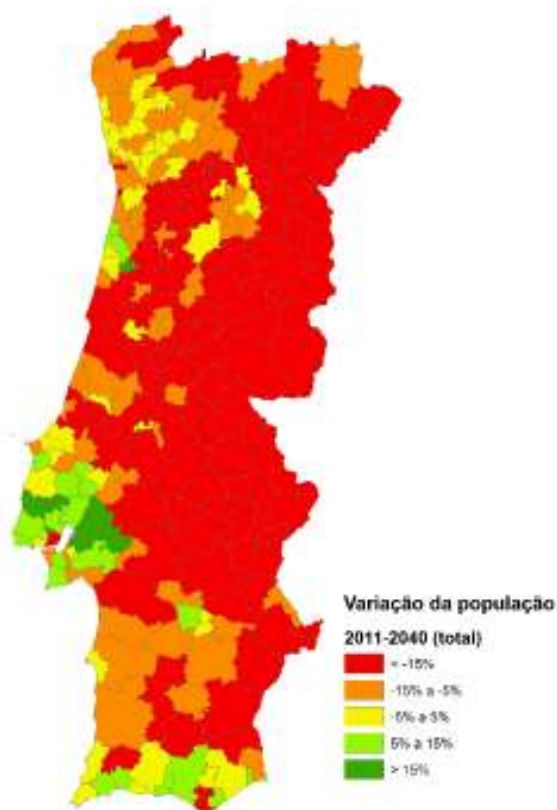
O Quadro 3 apresenta os valores mínimos e máximos determinados nos diferentes cenários e os respetivos municípios onde estes estatísticos ocorrem. Como é possível observar, os lugares cimeiros da tabela são partilhados, nos diferentes cenários entre Lisboa e Sintra. Barrancos e Alcoutim são os concelhos com menor população projetada. Também é interessante verificar que, ao contrário do que indica a variação da população entre 2030 e 2040, nos cenários 2 e 3 prevê-se que o concelho com maior população, Sintra, sofra um aumento demográfico (no cenário 2, o crescimento é de 3% e no cenário 3, o crescimento previsto é de 4%).

Quadro 3 – Municípios com os valores mínimos e máximos de população dos 4 cenários calculados, para os anos de 2030 e 2040.

		2030	2040
Cenário 1	Mínimo	1425 (Barrancos)	1061 (Alcoutim)
	Máximo	375812 (Sintra)	364243 (Sintra)
Cenário 2	Mínimo	1491 (Barrancos)	1292 (Alcoutim)
	Máximo	399390 (Sintra)	411598 (Sintra)
Cenário 3	Mínimo	1491 (Barrancos)	1314 (Alcoutim)
	Máximo	402495 (Sintra)	418515 (Sintra)
Cenário 4	Mínimo	1640 (Barrancos)	1549 (Barrancos)
	Máximo	462098 (Lisboa)	430264 (Lisboa)

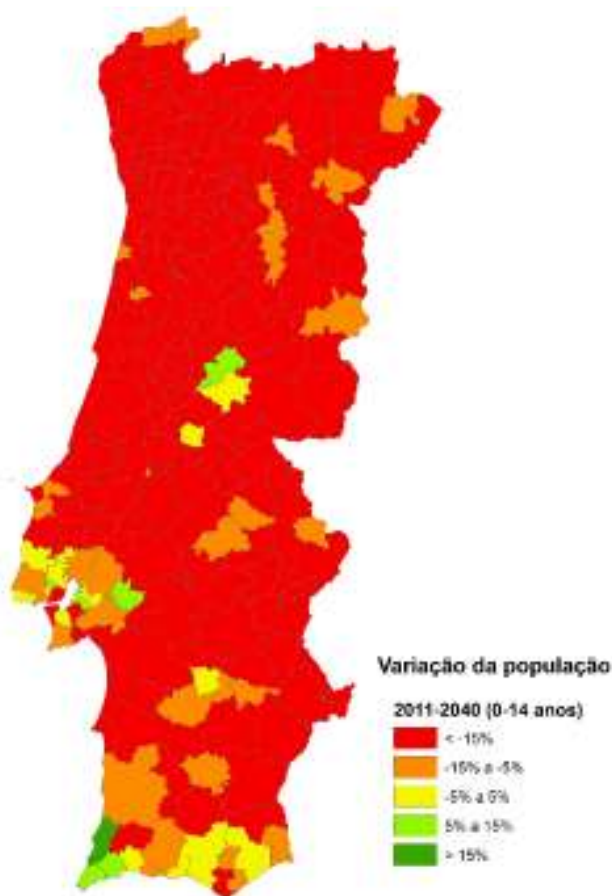
Analisando a variação da população desagregada por município entre o ano de referência, 2011, e 2040, foram preparadas as Figuras 8, 9, 10 e 11, que apresentam respetivamente a variação da população total, e por grupos etários: jovens (0 aos 14 anos), adultos (15 aos 64 anos) e idosos (65 e mais anos). Considerou-se o cenário 2 para o cálculo desta variação, uma vez que é o tendencial. De uma forma geral, observa-se uma diminuição de população na maioria dos municípios, prevendo-se que 236 dos 278 municípios diminuam a sua população atual até 2040. Mais de metade do total dos municípios, 141, perdem mais de 15% da sua população. As maiores descidas correspondem aos municípios de Alcoutim (-55,7%), Gavião (-44,1%), Idanha-a-Nova (-44,0%) e Castanheira de Pêra (-41,8%), que se encontram no interior do país. Os municípios que têm um aumento previsto localizam-se na sua maioria na vizinhança de Lisboa, e no Algarve. Os maiores aumentos pertencem a Arruda dos Vinhos (35,2%), Montijo (30,4%), Alcochete (28,1%) e Mafra (27,1%). Apenas 8 municípios apresentam aumento de população superior a 15%.

Figura 8 – Variação da população total por município, entre 2011 e 2040.



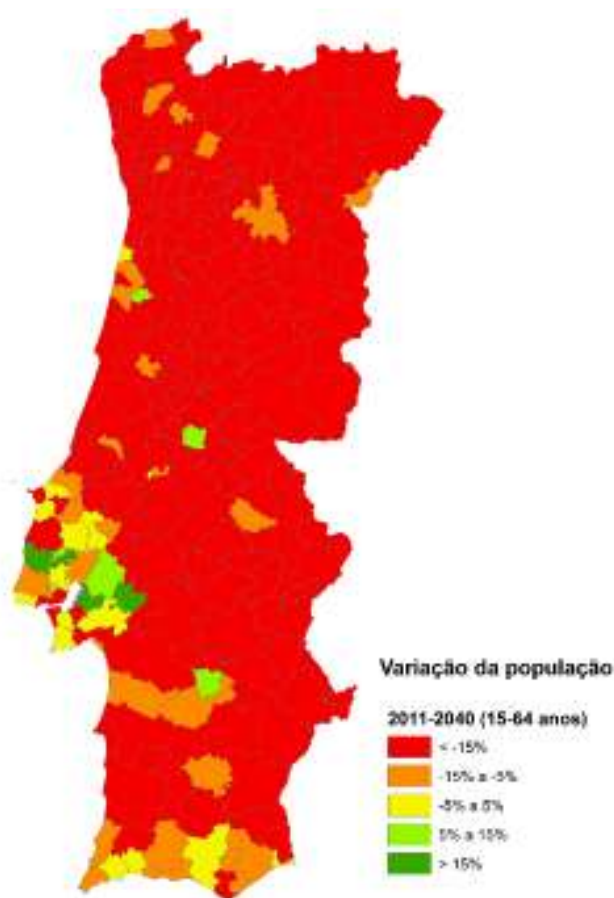
Analisando agora a população jovem (0 aos 14 anos) e a sua variação desde 2011, observa-se na Figura 9 um decréscimo quase geral no território. Apenas 12 municípios registarão um aumento, quase todos localizados na vizinhança de Lisboa e no Algarve. Prevê-se no cenário 2 que Aljezur (+23.4%), Vila do Bispo (+12,3%), Odivelas (+10,5%) e Pampilhosa da Serra (+9,7%) protagonizem os maiores aumentos de população jovem. Porto (-55,4%), Abrantes (-51,5%), Soure (-48,3%) e Alcoutim (-47,8%) terão a sua população jovem reduzida para quase metade face à recenseada em 2011.

Figura 9 – Variação da população entre 2011 e 2030, para a faixa etária de 6 a 18 anos.



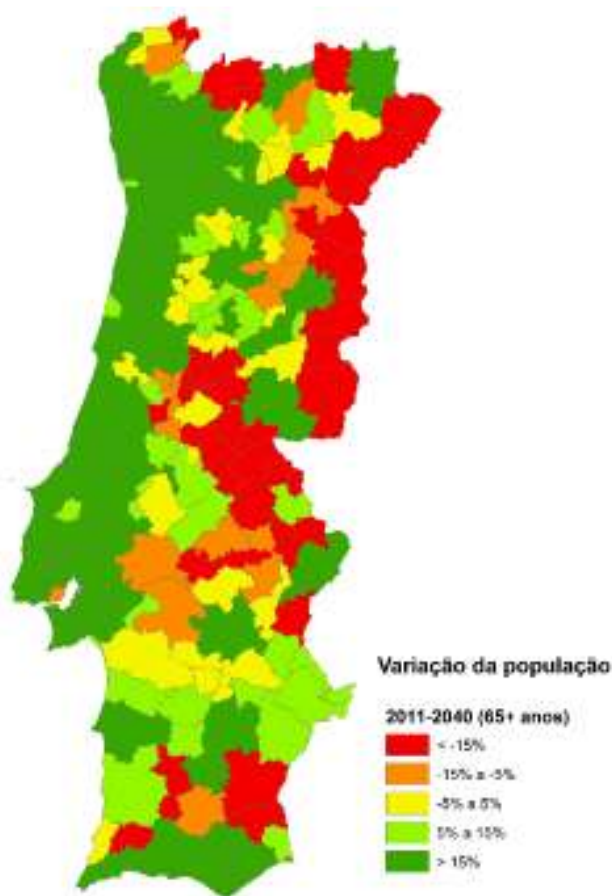
A população ativa de Portugal Continental, com idade compreendida entre 15 e 64 anos, também sofrerá uma diminuição pronunciada (Figura 10). Em cerca de 264 municípios haverá uma diminuição de população neste grupo etário, 219 deles com uma taxa superior a 15%. O maior decréscimo pertence aos municípios: Alcoutim (-62,1%), Porto (-54,9%), Castanheira de Pêra (-54,2%) e Manteigas (-50,8%), que perdem mais de metade da população ativa observada em 2011. Apenas 4 municípios têm um aumento superior a 15%: Arruda dos Vinhos (+31,3%), Montijo (+25,2%), Mafra (+18,9%) e Alcochete (+17,9%), todos localizados na vizinhança da capital portuguesa. A exceção ao decréscimo generalizado do interior do país pertence aos municípios de Oliveira do Bairro (+11,99%), Alvito (+10,86%) e Vila de Rei (10,03%).

Figura 10 – Variação da população entre 2011 e 2030, para a faixa etária de 18 a 64 anos.



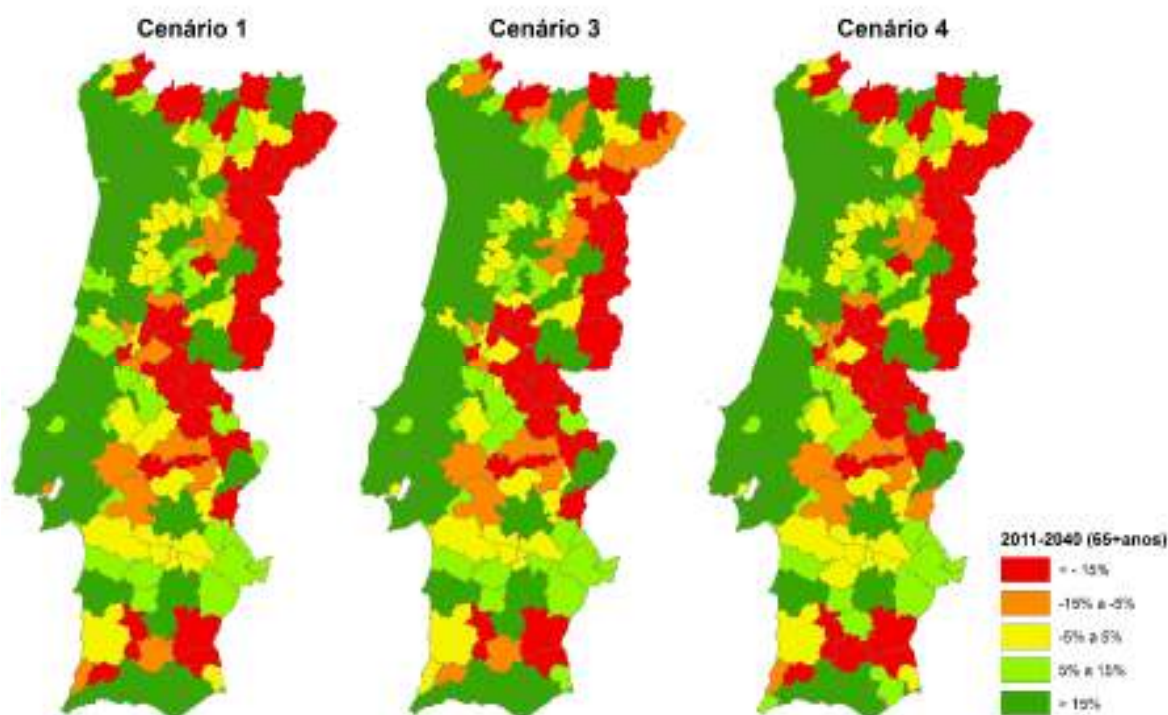
A tendência de diminuição de população inverte-se no que concerne ao grupo etário com mais de 65 anos de idade (Figura 11). Prevê-se um aumento deste grupo etário em todo o litoral de Portugal Continental, o que acontecerá em 201 dos 278 municípios. O aumento é bastante significativo, uma vez que 79 municípios aumentarão a sua população idosa mais de 50%, e 25 municípios mais do que multiplicarão a população com mais de 65 anos recenseada em 2011. As maiores subidas são atribuídas a Paços de Ferreira (+176,9%), Vizela (+172,5%), Lousada (+169,8%) e Paredes (+168,2%), todos localizados na vizinhança do Porto. É ainda de salientar que os nove municípios com maior crescimento de população idosa, superior a 130%, estão todos localizados na área circundante à cidade do Porto. A diminuição de população com 65 e mais anos de idade será mais significativa nos municípios: Alcoutim (-50,1%), Idanha-a-Nova (-48,5%), Penamacor (-47,7%) e Vila Velha de Rodão (-41,6%), localizados no interior do país.

Figura 11 – Variação da população entre 2011 e 2030, para a faixa etária acima de 65 anos.



O mesmo grupo etário é representado na Figura 12, nos três cenários prospetivos restantes. A variação é semelhante, verifica-se um aumento nos municípios localizados no litoral norte até ao distrito de Lisboa, e também no Algarve. O interior norte contemplará um decréscimo da população com 65 e mais anos. As diferenças registadas entre os diversos cenários são ligeiras, no que respeita aos valores máximos e mínimos de variação e respetivos municípios (Quadro 4). De salientar que o cenário 3 apresenta os valores mais elevados relativamente ao crescimento deste grupo etário (maior taxa de crescimento, menor taxa de diminuição, maior número de municípios com aumento da população e maior número de municípios que verificarão a duplicação da sua população com 65 e mais anos).

Figura 12 – Variação do grupo etário com 65 e mais anos de idade, entre os cenários prospetivos 1, 3 e 4.



Quadro 4 – Características do grupo etário com 65 e mais anos (variação 2011-2040), entre os cenários 1, 3 e 4.

	Cenário 1	Cenário 3	Cenário 4
Máximo	Paços de Ferreira (174,1%)	Paços de Ferreira (185,9%)	Paços de Ferreira (173,3%)
Mínimo	Alcoutim (-50,9%)	Alcoutim (-48,8%)	Penamacor (-48,9%)
# aumentos	196	209	199
# > 100%	22	26	21

3.1 Índices resumo

Os índices resumo permitem conhecer melhor as características da população, através das relações que estabelecem entre os grupos funcionais (população agrupada por sexo e idade). Servem como indicadores de comparação entre duas épocas distintas, ou entre diferentes áreas geográficas. Neste estudo, calcularam-se para 2011 e 2040 oito índices (Nazareth, 1988; 2004): índice de juventude, índice de envelhecimento (ou índice de vitalidade), índice de longevidade, índice de dependência dos

jovens, índice de dependência total, índice de juventude da população ativa, índice de renovação da população ativa. O índice de juventude compara diretamente a população com menos de 14 anos com a população idosa (com 65 e mais anos). Define o número de jovens por cada 100 idosos. É também um indicador utilizado na medida do “envelhecimento demográfico”. O índice de vitalidade tem a lógica inversa do índice de juventude. Define o número de idosos por cada 100 jovens. É também um indicador utilizado na medida do “envelhecimento demográfico”. O índice de longevidade compara o peso dos idosos mais jovens com o peso dos idosos menos jovens. É também um indicador utilizado na medida do “envelhecimento demográfico”. Define o número de idosos com mais e 75 anos por cada 100 pessoas com 65 e mais anos. É outro indicador do “envelhecimento demográfico”.

O índice de dependência dos jovens mede o peso dos jovens na população potencialmente ativa. Quantifica o número de jovens por cada 100 pessoas potencialmente ativas. O índice de dependência de idosos traduz o peso que a população idosa tem sobre a população ativa. Contabiliza o número de idosos por cada 100 pessoas potencialmente ativas. O índice de dependência total agrega no mesmo indicador o peso que a população não ativa (jovens e idosos) tem sobre a população ativa. Define o número de jovens e idosos por cada 100 potencialmente ativos.

Os dois últimos índices caracterizam a população ativa, tanto na sua juventude como na possibilidade da sua renovação. O índice de juventude da população ativa mede o grau de envelhecimento da população ativa. Relaciona a metade mais jovem da população potencialmente ativa com a metade mais velha. Define o número de pessoas com idade entre 15 e 39 anos por cada 100 pessoas com idade entre 40 e 64 anos. O índice de renovação da população ativa relaciona o volume potencial da população em atividade com o volume potencial da população que se está prestes a reformar, estabelecendo um rácio entre os segmento mais e menos jovens da população ativa. Quantifica o número de pessoas com idade entre 20 e 29 anos por cada 100 pessoas com idade entre 55 e 64 anos.

O Quadro 5 apresenta para Portugal Continental, e para os efetivos populacionais contabilizados em 2011 e projetados para 2040 (cenário 2), os oito índices referidos. Os índices permitem claramente concluir o envelhecimento da população portuguesa. O índice de juventude diminui para metade do seu valor, o que mostra a diminuição de jovens quando comparada com o crescimento do número de idosos. Os idosos com 75 e mais anos irão também aumentar face ao grupo com 65 e mais anos. Relativamente aos índices de dependência, o associado aos jovens mantém o seu valor, indicando que o peso dos jovens na população ativa não irá crescer. O mesmo não se pode afirmar relativamente ao índice de dependência dos idosos, que cresce significativamente, o que também se traduz no aumento verificado no índice de dependência total. O peso esperado dos idosos na população ativa em 2040 obrigará a mudanças muito importantes em todo os serviços do Estado, nomeadamente na segurança

social, com a reformulação dos sistemas de pensões (e o aumento da idade de reforma), na criação de serviços para apoiar os mais idosos, e no planeamento dos sistemas de cuidados de saúde. Analisando a população ativa, observa-se que este grupo funcional irá apresentar-se cada vez mais envelhecido (com um maior efetivo nas idades mais velhas), e perderá também parte da sua capacidade de renovação, ao diminuir o índice de renovação da população ativa de 92,8%, em 2011, para 66,4%, em 2040.

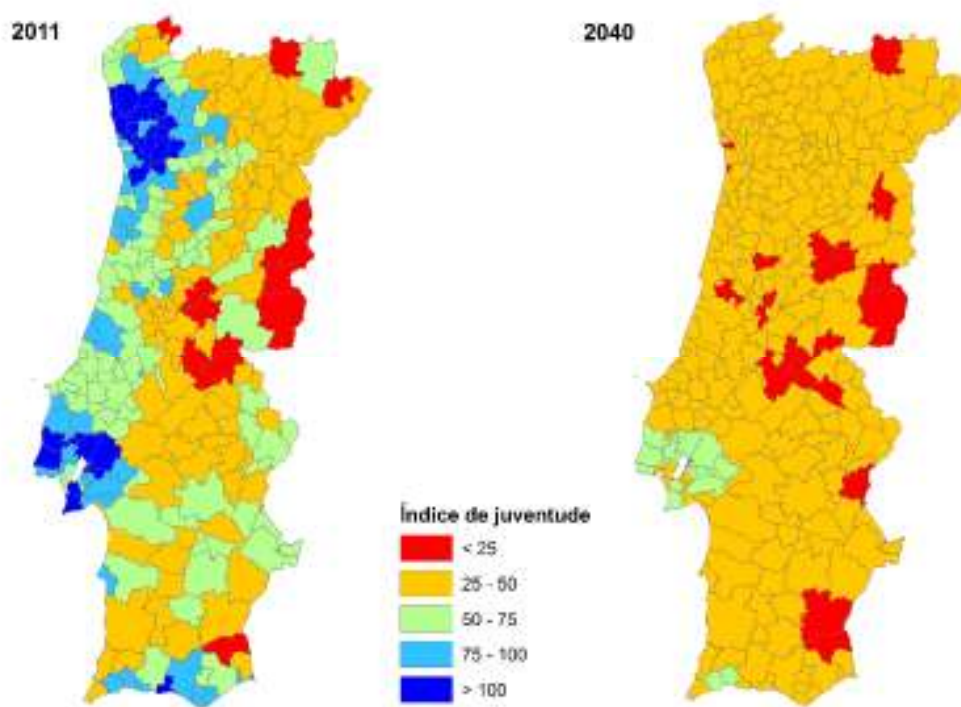
Quadro 5 – Índices resumo para Portugal Continental, em 2011 e em 2040 (cenário 2).

Índice	2011	2040
Índice de juventude	76,6	37,8
Índice de vitalidade	130,6	264,7
Índice de longevidade	47,9	54,0
Índice de dependência de jovens	22,4	21,2
Índice de dependência de idosos	29,2	56,1
Índice de dependência total	51,6	77,3
Índice de juventude da população ativa	94,2	79,2
Índice de renovação da população ativa	92,8	66,4

As próximas Figuras apresentam a distribuição espacial dos índices por município, em 2011 e em 2040. Para que a comparação visual fosse possível a partir das Figuras, utilizaram-se para simbologia os intervalos naturais (arredondados) para o mapa de 2011, e as mesmas classes e cores foram depois aplicadas ao mapa de 2040, para cada índice.

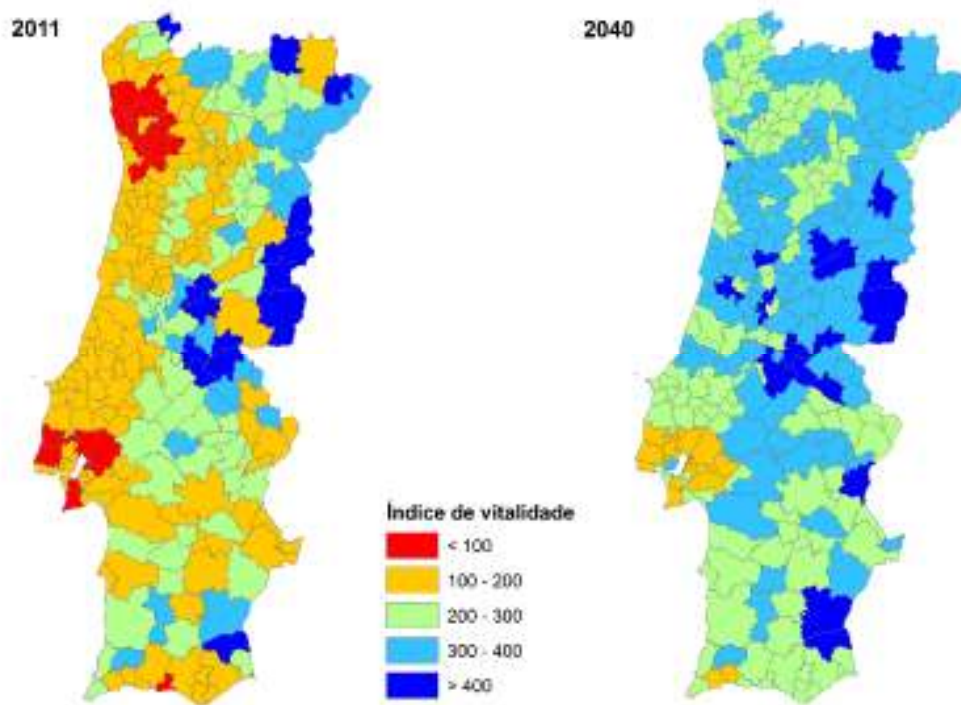
Na Figura 13 é possível observar-se a diminuição do índice de juventude em 2040, quando comparado com 2011, em todo o território continental. Em 2011 o número de jovens era superior ao número de idosos nas zonas de Lisboa, Porto e no município de Albufeira, mas em 2040, tal facto já não sucede. Os municípios da zona de Lisboa (Alcochete – 64,8; Mafra – 64,6; Montijo – 63,4; Sesimbra – 56,8) manterão os mais elevados índices de juventude do país, mas o seu valor não será superior a 75. A maior parte dos municípios terá índices de juventude entre 25 e 50. Os valores mais baixos estão associados a municípios do interior do país (como Alcoutim - 18,75 e Gavião – 19,2). De salientar que o município do Porto tem uma descida bastante significativa: passa de 51,5 para 20,4 entre 2011 e 2040. Conjuntamente com Espinho, cujo índice de juventude decresce de 61,7 para 23,0 no mesmo período, formam a exceção à regra dos municípios do litoral do país com valores abaixo de 25 para este indicador.

Figura 13 – Índice de juventude por município, em 2011 e 2040.



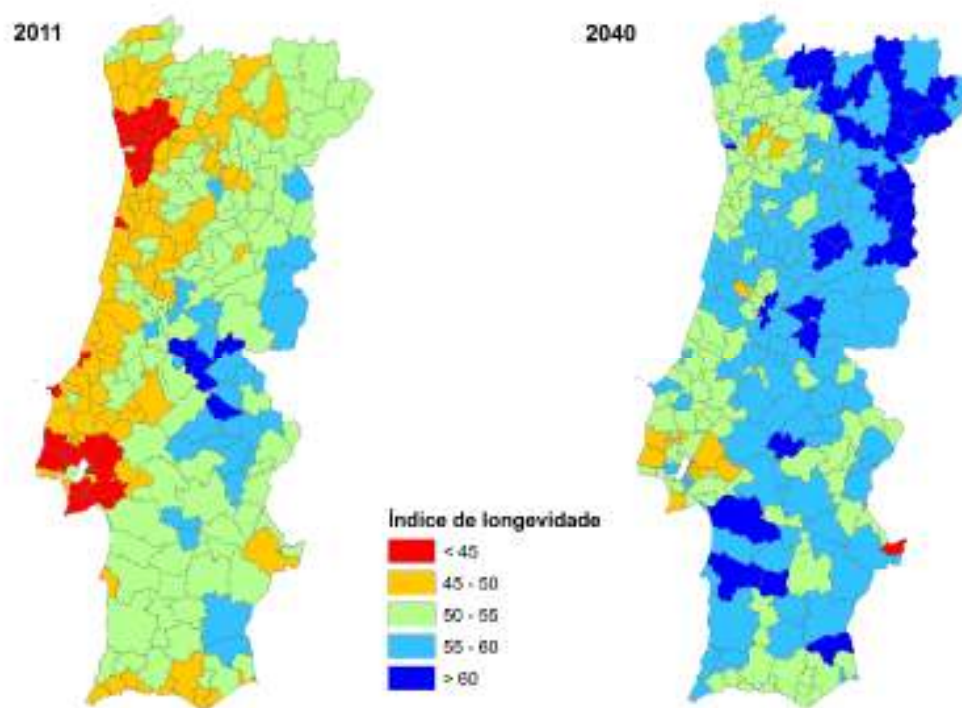
O índice de vitalidade mostra na Figura 14 o inverso do apresentado pelo índice de juventude.

Figura 14 – Índice de vitalidade por município, em 2011 e 2040.



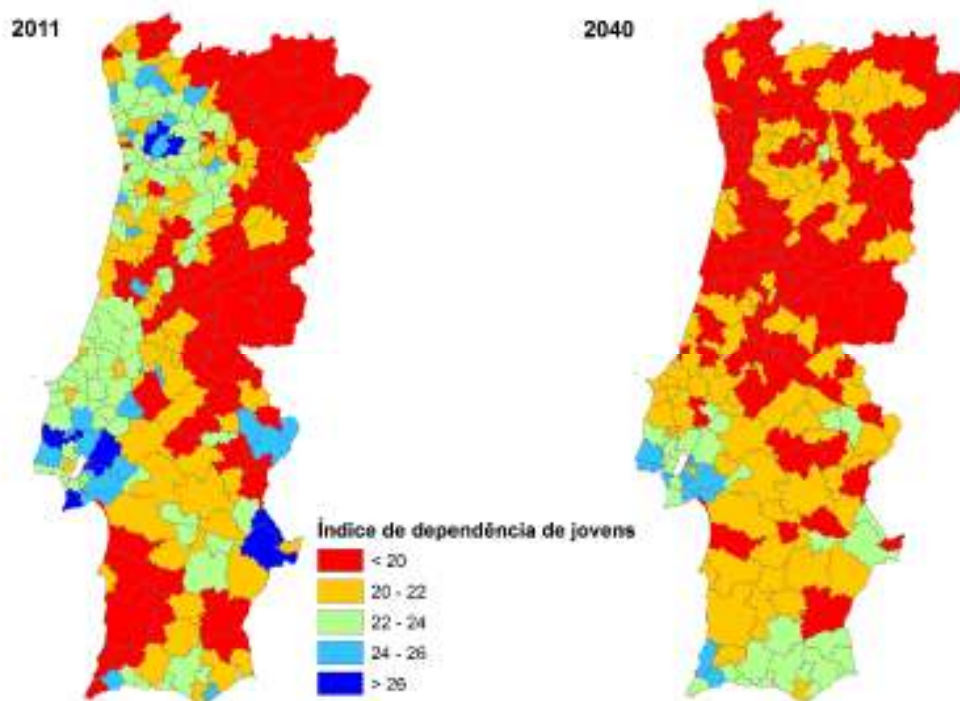
O índice de vitalidade compara os segmentos mais velhos e mais jovens do grupo funcional com 65 e mais anos (Figura 15). Em 2011, as zonas do litoral, nomeadamente os municípios do Porto e de Lisboa, apresentavam um índice de longevidade baixo (Seixal – 39,7; Odivelas – 40,16; Valongo – 40,9), em comparação com o resto do país. Os valores mais elevados, superiores a 60%, estavam associados a 5 municípios do centro interior (Vila de Rei – 65,0; Alter do Chão – 63,8; Mação – 62,1; Vila Velha de Ródão – 61,4 e Gavião – 60,5). Em 2040, o número de municípios com um índice de longevidade superior a 60 passa a 30 (valores mais elevados atribuídos a Manteigas – 65,8; Vinhais – 63,4 e Castanheira de Pêra – 62,7), mas que não incluem os 5 municípios com o índice mais elevado em 2011. De notar que o município com o mais baixo valor para este indicador está localizado no interior do país, em Barrancos (44,6), sendo bastante diferente dos municípios vizinhos.

Figura 15 – Índice de longevidade por município, em 2011 e 2040.



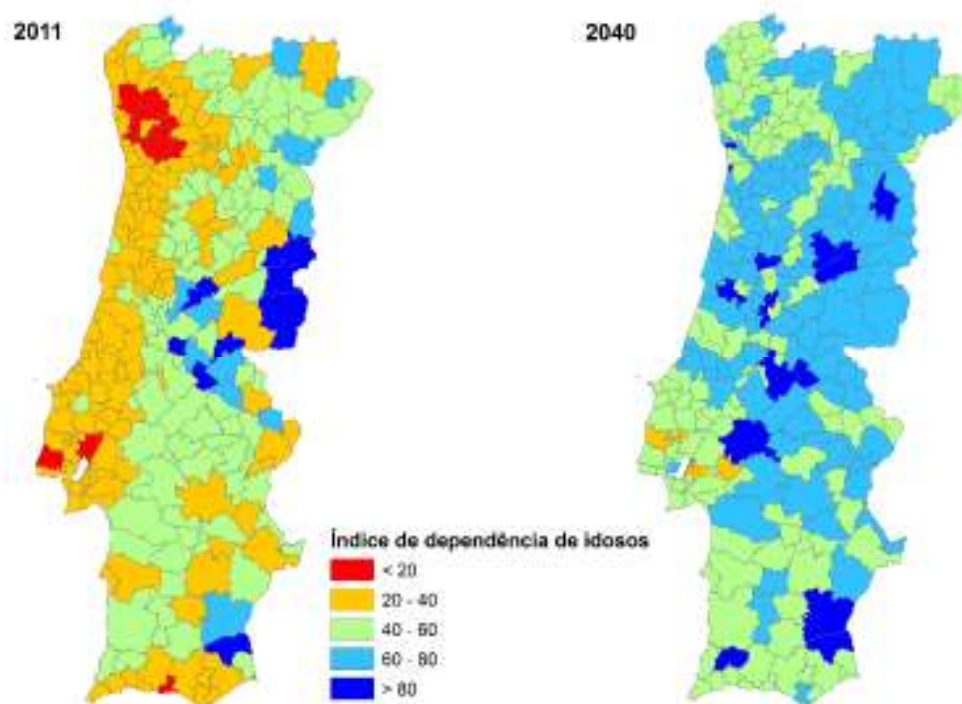
Observando os mapas de 2011 e 2040 da Figura 16, é possível verificar que não existem mudanças muito relevantes no rácio entre a população jovem e a população ativa nos dois anos em estudo. Em 2011, o índice de dependência de jovens varia entre 12,9 (Oleiros) e 28,6 (Arruda dos Vinhos). Em 2040, este índice variará entre 15,5 (Penamacor) e 25,9 (Aljezur), ou seja o país tenderá a ser mais uniforme relativamente à relação entre jovens e potencialmente ativos. Apesar de uma diferença mínima quando comparado com o resto do país, os municípios da zona de Lisboa e Algarve terão em 2040, os valores mais elevados deste indicador.

Figura 16 – Índice de dependência de jovens por município, em 2011 e 2040



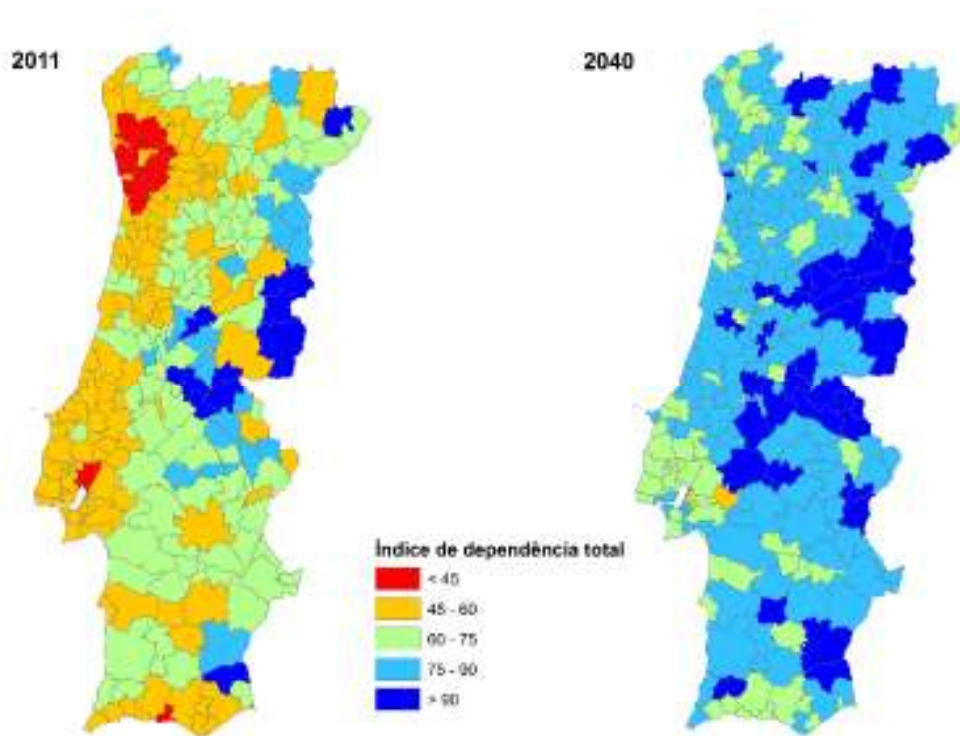
No que concerne ao índice de dependência de idosos (Figura 17), as diferenças são significativas tal como já observado no Quadro 5. Em 2011 este índice apresenta valores entre 15,7 (Lousada) e 91,3 (Alcoutim). Em 2040, o índice varia entre 34,4 (Montijo) e 120,3 (Alcoutim). O aumento é grande, o que trará consequências, em termos de planeamento de equipamentos de apoio a este grupo etário, e também os modelos de segurança social necessitarão de ser revisto. As zonas do país onde a dependência de idosos é pouco expressiva em 2011 (Porto e Braga, e alguns municípios de Lisboa e Algarve, inferiores a 20) deixa de existir, passando a valores elevados (acima de 40). Além do Montijo, apenas outros 3 municípios terão índices de dependência de idosos inferiores a 40 (Mafra – 37,0, Alcochete – 38,4, Arruda dos Vinhos – 38,7).

Figura 17 – Índice de dependência de idosos por município, em 2011 e 2040



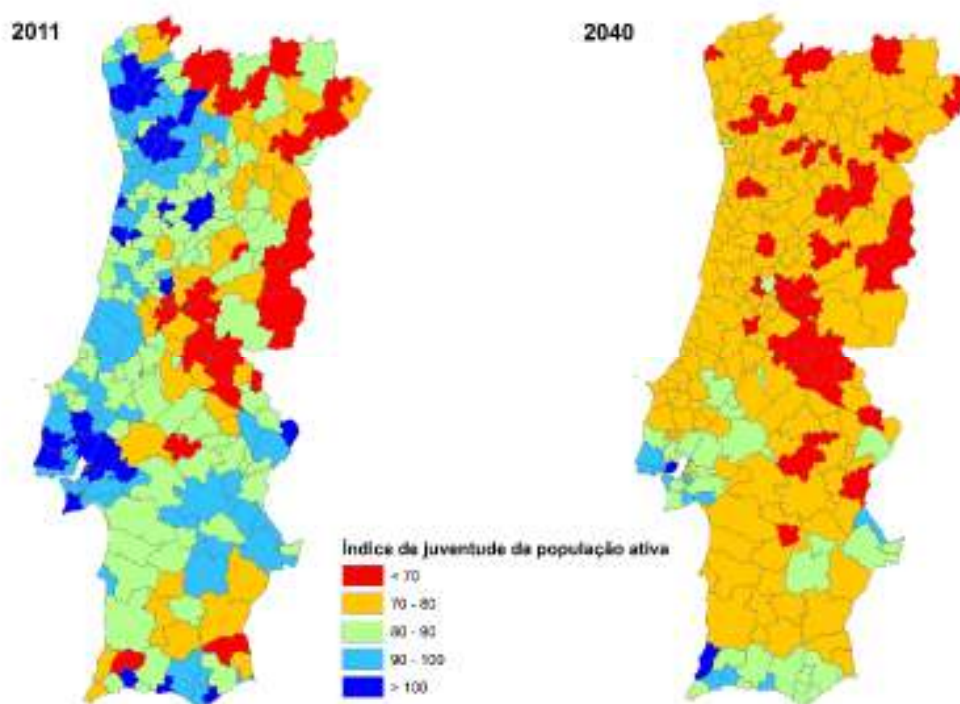
O índice de dependência total (Figura 18) terá um acréscimo devido ao aumento da população idosa. De 11 municípios com índice de dependência total superior a 90 em 2011 (Alcoutim – 107,6; Idanha-a-Nova – 106,7; Vila Velha de Ródão – 104,4), passam a existir 47 (Alcoutim – 142,9; Castanheira de Pêra 118,7 e Manteigas – 114,0). O valor máximo aumenta significativamente. Os municípios com índices de dependência mais baixos em 2040 estão na sua maioria localizados no litoral (Montijo – 56,2; Arruda dos Vinhos – 60,1 e Mafra – 60,8). No entanto, o seu valor também aumenta quando comparado com os valores mínimos determinados em 2011 (Peso da Régua – 49,5; Montijo – 50,0 e Espinho – 50,0). Tal como na Figura 17, o grupo de municípios localizados entre Braga e Porto que detinham em 2011 os índices de dependência total mais baixos perde essa característica em 2040.

Figura 18 – Índice de dependência total por município, em 2011 e 2040



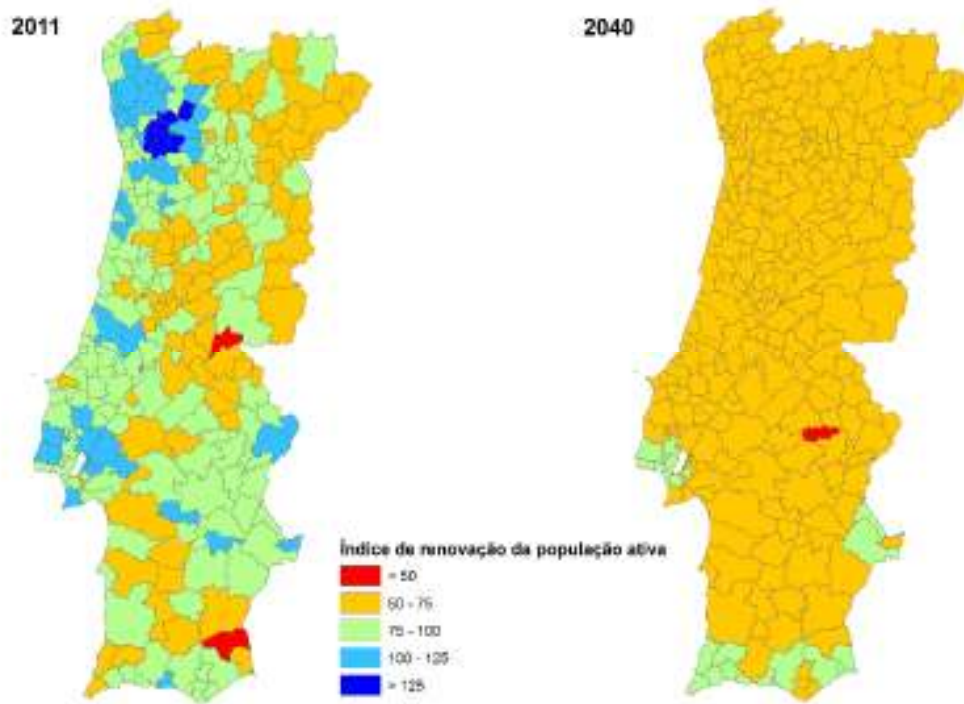
Quanto à análise relativa à população ativa, a Figura 19 ilustra a evolução deste grupo etário no que respeita á comparação entre o segmento mais jovem e o mais velho. Em 2011, verificava-se em quase todo o litoral uma população ativa semelhante nos dois segmentos, havendo 37 municípios em que o primeiro segmento superava o segundo (Montijo – 118,5; Lousada – 114,8 e Vila Verde – 112,2), ou seja, a população ativa caracterizava-se maioritariamente por indivíduos com idade até 39 anos. Em 2040, apenas 2 municípios terão uma população ativa com mais indivíduos entre os 15 e os 39 anos (Lisboa – 107,3 e Aljezur – 102,3). A maioria dos municípios terá índices de juventude da população ativa entre 70 e 80.

Figura 19 – Índice de juventude de população ativa por município, em 2011 e 2040



O índice de renovação de população ativa apresentava-se superior a 125 num núcleo de oito municípios situados no Norte do país, localizados no Porto e Braga (Lousada – 142,8; Paços de Ferreira – 140,0 e Felgueiras – 133,2), indicando uma capacidade significativa de regeneração deste grupo etário em 2011. No entanto, os municípios de Alcoutim (41,6), Vila Velha de Ródão (45,6) e Pampilhosa da Serra (50,9) apresentavam um rácio pouco favorável entre a população ativa mais e menos jovem, o que depois também se traduz no envelhecimento observado no exercício prospetivo. De facto, em 2040, esta tendência não é verificada, sendo o valor mais elevado deste indicador atribuído a Mourão (93,2), já muito inferior ao máximo anteriormente identificado. Os municípios com menos possibilidade de renovação da população ativa serão Sousel (49,3), Abrantes (52,2) e Soure (52,6).

Figura 20 – Índice de renovação de população ativa por município, em 2011 e 2040



Quarta parte

Após a apresentação dos resultados do exercício prospetivo, tecemos algumas considerações sobre os principais indicadores observados e apresentamos recomendações tendo por base a análise efetuada. Serão ainda enumeradas questões atinentes à segurança pública e prevenção primária da criminalidade, resultantes das alterações demográficas, incluindo uma análise sobre as comunidades migrantes e consequentes riscos e oportunidades para o país. Faremos uma referência final ao Sin4Security como ferramenta tecnológico de apoio à decisão, no domínio das políticas de segurança pública.

4 Conclusões

Pela análise dos resultados apresentados, é possível concluir que entre 2011 e 2040 haverá um decréscimo da população em Portugal Continental, entre 7% (considerando o cenário 3) e 18% (cenário 4). No entanto, este decréscimo não será uniforme em todos os grupos etários. O grupo etário com 65 e mais anos aumentará cerca de 50%, aumentando em muito o peso deste grupo na população ativa do país. O índice de dependência de idosos passará de 29,2 para 56,1. A distribuição da população no território nacional também observará alterações. Haverá uma diminuição geral de população dos três grupos etários estudados no interior do país. A grande alteração verifica-se no aumento substantivo da população idosa no litoral do país. Paralelamente, a população ativa acompanhará o envelhecimento e cada vez mais o segmento mais velho deste grupo etário irá aumentar o seu número de efetivos quando comparado com o segmento mais jovem. A diminuição da população mais jovem verifica-se, mas esta diminuição só se mostra significativa quando se relaciona com a população mais idosa, dado o seu aumento substancial. O envelhecimento da população portuguesa terá consequências para a administração do país. Essas consequências traduzem-se na mudança do volume da população ativa, que económica e socialmente suporta os apoios que são dados aos outros grupos etários (Rodrigues, 2010). Haverá necessariamente uma reformulação do sistema de pensões, com o aumento da idade da reforma, por exemplo. Ao nível dos cuidados de saúde, estes terão de ser repensados, e mais serviços terão de ser criados para apoiar os mais velhos. Mais, esta população mais idosa em 2040, terá também outras características: será uma população com um nível de educação maior, mais informada, com maior mobilidade (física e “digital”) e com mais saúde. Estes factos poderão justificar o prolongamento do grupo etário da população ativa, o que, por si só levará à redução do grupo etário mais idoso. No entanto, e mantendo os grupos funcionais tal como definidos até agora, e dadas as alterações locais da população, cada vez mais idosos viverão em áreas rurais menos habitadas, sozinhos ou com outros idosos a seu

cuidado, ou em áreas urbanas, com padrões de criminalidade diferentes focados nas populações menos protegidas. Em ambos os casos, o planeamento das forças de segurança terá de acompanhar as tendências demográficas, com especial enfoque neste grupo etário cada vez mais numeroso. Esta nova formulação não deverá ter apenas como objetivo o combate à criminalidade, mas também o assegurar de um nível elevado de sentimento de segurança, compondose de policiamento de proximidade e de apoio específico a este grupo mais vulnerável.

O processo de envelhecimento que se está a verificar atualmente é difícil de reverter, dado o contexto social e económico do país (Rodrigues e Castro Henriques, 2016). Para contrariar este processo, políticas de apoio à natalidade ou de entrada de jovens migrantes no país devem ser postas em prática o mais rapidamente possível, uma vez que o seu efeito não é visível a curto prazo.

O envelhecimento da população bem como o incentivo à entrada de jovens migrantes, conduzem a novas questões, no domínio da segurança pública, face a um quadro de riscos e ameaças que urge antecipar, por forma a desenvolver modelos de prevenção e reação. Na atual sociedade de risco global (Beck, 2015) em que «os perigos futuros devem ser tematizados no presente» importa efetivamente acautelar as vulnerabilidades de uma sociedade em transformação galopante e cujos indícios de tensão social se vão já identificando. Efetivamente a necessidade de a idade ativa ser alargada, aliada à evolução tecnológica, conduzirão à redução de oportunidades de trabalho de trabalho, sobretudo para as franjas mais jovens e menos favorecidas da população, com necessárias consequências no domínio da insegurança.

No que respeita aos idosos, importa recordar que se trata de uma faixa da população especialmente frágil e (no atual modelo) entregue a ela própria, seja habitando de forma mais ou menos isolada no interior rural do país, ou residindo nos grandes centros urbanos, no litoral, onde predomina uma política de “não vizinhança”, propicio a todo um conjunto de perigos que afetam desde a saúde à integridade física. Tratam-se de dois modelos distintos de população, compreendendo uma mesma faixa etária, que carecem de soluções específicas em conformidade com a realidade rural ou urbana onde residam, mas que tem um tronco comum, contribuir para o sentimento de segurança das populações visadas. Face a tipologias criminogénicas como o furto e o roubo, a que acresce a coação, a burla e, sobretudo nos centros urbanos, com uma população tendencialmente com maiores apetências digitais, a burla informática e outros tipos de ciber criminalidade, importa desenhar políticas de segurança, desenvolvidas com base numa avaliação de risco que atenda às vulnerabilidades identificadas e às probabilidades de efetivação dos perigos, que incrementem não apenas o sentimento de segurança, mas contribuam de forma efetiva para a paz social.

Assumem assim um preponderante papel os programas especiais de policia, reforçando, por via do policiamento de proximidade, a relação com a comunidade, sinalizando e acompanhando situações de risco nas suas diversas vertentes, desde os resultantes da solidão aos causados por doença ou de natureza criminal, o que exige um entrosamento com as comunidades locais, das autarquias às coletividades de bairro, em permanente interação com a segurança social e a proteção civil, criando uma rede nacional que seja o conjunto agregador das redes locais.

Entretanto, no combate às consequências do envelhecimento da população, concomitantemente com as estratégias integradas de apoio aos idosos e da necessidade de implementação de efetivas e estruturadas políticas de apoio à natalidade, subsiste a necessária aposta na captação de mão-de-obra ativa migrante, o que comporta também riscos não despreciandos.

A questão demográfica constitui-se atualmente como um dos grandes problemas não apenas em Portugal mas também no resto da Europa. Tal facto compromete o desenvolvimento da economia e o modelo de segurança social, concorrendo para o entusiasmo com que os líderes europeus se precipitaram a garantir que acolheriam os refugiados oriundos da bacia do mediterrâneo (Rodrigues e Inácio, 2017). Sucede que, para além das fronteiras físicas, existem, ainda, relevantes barreiras psicológicas, nomeadamente a desconfiança do autóctone europeu, apanhado em plena crise económica, com elevadas taxas de desemprego e carências sociais, face a este fluxo de estranhos a quem tudo é prometido e, que à chegada aos países de acolhimento veem uma boa parte das expectativas goradas. A comunidade migrante tende, na opinião pública, a ser considerada como uma ameaça, apesar de ela própria ser vítima de um modelo social que privilegia a economia.

A Europa envelhecida precisa efetivamente de migrantes, porém, apesar do discurso político de aceitação de todos os carenciados, continua a sobrepor os interesses nacionais e/ou de grupos económicos aos interesses coletivos e/ou humanitários, numa lógica segregacionista que empurra as novas comunidades para *ghettos*, nos subúrbios, repetindo erros do passado. Simultaneamente o velho continente é considerado como *dar al kufr* (terra de ímpios) pelos muçulmanos salafistas, cuja intenção apregoada de forma exaustiva pelas redes sociais e repetida pelos media, é repor as antigas fronteiras do califado (em cuja área reclamada se encontra incluída uma boa parte do território nacional) contribuindo para acentuar o sentimento de insegurança dos cidadãos europeus. Ora precisamente tal facto deve ser considerado aquando da inserção dos migrantes vindos da margem sul do mediterrâneo, evitando a continuidade de ideologias de controlo religioso fundamentalista sobre as mulheres e crianças muçulmanas no Ocidente, o qual vai sendo geo-estrategicamente exercido por imãs radicais, no seio dessas comunidades fechadas, onde tentam a todo o custo impedir

ou minimizar “perniciosas” influências laicas, no âmbito de um projeto de unificação pan-islâmico cuidadosamente traçado.

Dezasseis anos após os ataques de 11 de setembro nos Estados Unidos da América, e na sequência de um inusitado número de ataques sanguinários no coração da Europa, a segurança constitui-se como uma prioridade, um dever do Estado de Direito, sendo que, no caso concreto do processo de migração massiva em curso, sob a permanente observação dos media e a pressão dos governos, cabe às forças e serviços de segurança a necessária despistagem de ameaças latentes, com especial relevo para a sinalização e acompanhamento de potenciais elementos subversivos.

País periférico na Europa, Portugal ocupa um lugar central no que respeita ao Quadro Macro Económico Global, aqui vivendo em perfeita harmonia uma comunidade islâmica de cerca de quarenta e cinco mil pessoas, totalmente integrada, mas no seio da qual foi já referenciada alguma atividade de cariz terrorista em matéria de aliciamento e apoio logístico¹. Entretanto, em Espanha, a comunidade ascende ao milhão e meio, verificando-se em média uma detenção a cada 15 dias por indícios de radicalização. Ao mesmo tempo, em Marrocos, país com fortes ligações à Península Ibérica, estão identificadas um grande número de células fundamentalistas a operar sobretudo nos domínios da logística e radicalização.

Identificados que estão os riscos, importa investir numa efetiva política de integração das comunidades migrantes, em cooperação direta com os seus líderes religiosos, no respeito pelas suas tradições sem no entanto permitir qualquer violação de direitos, liberdades e garantias exercidos em nome de interpretações erróneas dos livros religiosos. A não ser assim, corre-se o risco de se estarem a criar incubadoras, doutrinadas pelos fundamentalistas xiitas, para quem a Europa é atualmente *dar hal harb* (terra de guerra), cujas consequências para a paz europeia e sobretudo para o atual modelo de vida ocidental, são incalculáveis.

Para tal importa investigar o fenómeno, numa leitura desapaixonada e despolitizada da realidade. Nessa perspetiva o *International Centre for the Study of Radicalisation* (ICSR)², desenvolveu o estudo “Passado criminal, futuro terrorista: os jihadistas europeus e o novo nexo delinquência-terrorismo” de cujas conclusões se realça que uma grande maioria dos radicalizados europeus são oriundos de famílias destruídas, residentes em bairros esquecidos, sem acesso à educação e à integração social e possuíam já um histórico criminal, de delitos comuns. As condicionantes sociais e comunitárias a que se encontram sujeitos potenciam a aptidão para a

¹ Conforme referido no RASI em 2014 e 2015 e que caiu 32% em 2016.

² <http://icsr.info/>

violência, ao mesmo tempo que lhes faculta a rede de contactos no meio criminal. Assim, conclui o estudo, a grande franja do recrutamento na Europa, por parte dos fundamentalistas islâmicos, ocorre nos mesmos locais onde os grupos criminosos comuns angariam elementos, os bairros degradados, a criminalidade local e as prisões, ou seja, junto da população alienada, com baixa auto estima e *deficit* de relacionamento social. O atual movimento migratório que ocorre na Europa, a continuar a verificar-se de forma descontrolada, sem integração nas sociedades de acolhimento, conduz a *ghettos*, pejados de jovens descontentes, sem oportunidades, motivações sociais ou valores, vítimas fáceis do discurso de glória e imortalidade de radicais.

A Sociedade de Risco global, de que Portugal é parte, comporta ameaças diversificadas, menos visíveis e pouco previsíveis, multifacetadas, inter-relacionadas e em mutação, afetando os interesses dos Estados, ocasionadas por adversários não identificados e de difícil localização, cujas origens e impactos transnacionais exigem novas políticas públicas, bem como uma melhor e mais articulada gestão dos meios. A gestão dos novos riscos deve comportar a integração social, a prevenção, reação e investigação e exige um modelo de organização de segurança interna que envolva as forças e serviços de segurança, a cooperação internacional, outros sistemas e serviços dependentes do Estado, os operadores privados, a sociedade civil e participação efetiva dos cidadãos.

O presente contexto da insegurança que marca as metrópoles, conduz só por si, a que viver em sociedade envolva risco. Conjuntamente com as formas de ameaça estruturadas, ligadas a grupos mais ou menos organizados, a própria convivência social provoca conflitos que podem degenerar em violência. Assim, a Segurança Pública, tem de ser responsabilidade do Estado, do poder local, das entidades privadas e de todos os cidadãos de forma individual ou organizada, envolvendo-os numa resposta comum. O atual modelo padece de disfunções várias, de que se destacam a multiplicidade de atores e tutelas, as sobreposições de competências materiais e territoriais, a inexistência de um efetivo sistema integrado e partilhado de informação e a inexistência de mecanismos de articulação com outros atores exteriores às forças e serviços de segurança.

As sociedades contemporâneas, globalizadas, encontram-se atualmente sujeitas a novos riscos e ameaças, exigindo que a segurança seja trabalhada e reconstruída de forma inteligente e diária. Só uma eficaz caracterização dos fenómenos criminógenos permitirá implementar políticas públicas adequadas nos domínios da prevenção e repressão criminal. Da sociedade civil exige-se o respetivo contributo e é nesse sentido que se desenvolve o projeto *Sin4Security*, solução tecnológica de apoio à decisão, no domínio das políticas de segurança pública, com base no desenvolvimento de um modelo de SIG e na preparação de cenários demográficos, contribuindo para o exponenciar da eficácia dos modelos de segurança pública.

Referências bibliográficas

- Beck, U.(2015). *Sociedade de Risco Mundial, em Busca da Segurança Perdida*. Edições 70.
- Brass, W. (1971). On the scale of mortality, in W. Brass (ed.) *Biological Aspects of Demography*. London: Taylor & Francis.
- Bravo, J. M. (2007). *Tábuas de Mortalidade Contemporâneas e Prospectivas: Modelos Estocásticos, Aplicações Actuarias e Cobertura do Risco de Longevidade*. Dissertação de Doutoramento em Economia, Universidade de Évora.
- Brouhns, N., Denuit, M. e Vermunt, J. (2002). A Poisson log-bilinear regression approach to the construction of projected lifetables. *Insurance: Mathematics and Economics*, 31, 373-393.
- Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. (2004). Organização Mundial da Saúde. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa.
- Comissão Europeia (2005). Livro Verde “Uma nova solidariedade entre gerações face às mutações demográficas”, Bruxelas.
- Nazareth, J. M. (1988). *Princípios e métodos de análise demográfica portuguesa*. Lisboa. Presença
- Nazareth, J. M. (2004). *Demografia: A Ciência da População*. Lisboa. Presença.
- Rodrigues, T. (2010). *Dinâmicas migratórias e riscos de segurança*. Cadernos IDN, n.º 2, IDN.
- Rodrigues, T. e Castro Henriques, F. (2016). *Re-birth. Demographic challenges facing Portuguese society*. Plataforma para o Crescimento Sustentável (Coord). Wilfried Martens Centre for European Studies.
- Rodrigues, T. e Inácio, A. *A Arquitetura Da (In)segurança Regional No Mediterrâneo. Terrorismo, Migrações e Criminalidade* Atas da Conferência Internacional Riscos, Segurança e Cidadania. Setúbal, Edição do município de Setúbal, maio de 2017.
- Schmertmann C. (2003). A system of model fertility schedules with graphically intuitive parameters. *Demographic Research*, 9:81-110.
- Schmertmann C. (2005). Quadratic spline fits by nonlinear least squares. *Demographic Research*, 12:105-106.