

MÉTODOS EM DEMOGRAFIA

A tilted grid table with 6 rows and 4 columns. A red dashed diagonal line runs from the top-right to the bottom-left. A blue plus sign is located to the left of the bottom-left cell.

Ana Isabel Ribeiro

Título

Métodos em Demografia

Autor

Ana Isabel Ribeiro

Editor

Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto

Rua das Taipas 135, 4050-600 Porto

(+351) 222 061 820

Design

Rogério Ribeiro

ISBN

978-989-35351-0-3

Todos os direitos estão reservados

O conteúdo deste livro não pode ser reproduzido, exibido, publicado ou redistribuído sem a prévia autorização dos autores.

MÉTODOS EM DEMOGRAFIA

Ana Isabel Ribeiro

ÍNDICE

9 ÍNDICE DE FIGURAS

11 ÍNDICE DE TABELAS

14 AGRADECIMENTOS

16 PREFÁCIO

Capítulo 1:

18 INTRODUÇÃO À DEMOGRAFIA

18 Definição e objeto de estudo

20 História da demografia: das contagens à consolidação da demografia

25 Teorias da população

30 Teoria da transição demográfica

34 Transição epidemiológica

36 Bibliografia e leituras complementares

Capítulo 2:

38 DADOS DEMOGRÁFICOS: FONTES DE QUALIDADE

39 Recenseamentos

39 Aspetos gerais

43 Os recenseamentos em Portugal

47 Alternativas aos recenseamentos tradicionais

49 Registo civil

49 Aspetos gerais

51 Registo civil em Portugal

52 Estatísticas sobre as migrações

54 Inquéritos demográficos domiciliares

54 Inquéritos temáticos

56 Estimativas da população

56 Dados secundários internacionais

57 Qualidade da informação

57 Equação de concordância

57 Razão de masculinidade nos nascimentos

59 Qualidade de dados de idade

59	Índices de preferência digital
59	Índice básico de preferência digital
60	Índice de Whipple
62	Índice combinado de Myers
64	Métodos de redução do problema e ajustamento dos dados imperfeitos
65	Bibliografia e leituras complementares
66	Exercícios práticos

Capítulo 3:

68 COMPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO E IDADE

69	Idade
69	Pirâmide etária
74	Índices-resumo e grupos funcionais
76	Idade mediana
78	Índice de dissimilaridade
80	Sexo
81	Bibliografia e leituras complementares
82	Exercícios práticos

Capítulo 4:

84 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO

84	Divisões territoriais
85	Densidade populacional
86	Distribuição absoluta e percentual
86	Rankings
87	Índice de redistribuição
88	Índice de concentração
90	Urbanização e definição de áreas urbanas
91	Mapeamento da população e Sistemas de Informação Geográfica
94	Bibliografia e leituras complementares
95	Exercícios práticos

Capítulo 5:

96 COMPOSIÇÃO SOCIOECONÓMICA E CULTURAL

- 96 Características etnoculturais
 - 96 Raça e etnia
 - 97 Língua
 - 98 País de nascimento e nacionalidade
 - 98 Religião
- 99 Características socioeconómicas
 - 99 Escolarização
 - 101 Analfabetismo
 - 102 Escolaridade
 - 103 Condição perante o trabalho
 - 104 Setor de atividade
 - 105 Ocupação
 - 105 Situação na profissão
 - 106 Rendimento
 - 106 Índices multivariados
- 108 Índice de diversidade
- 109 Índice de segregação
- 110 Índice de GINI e curva de Lorenz

Capítulo 6:

116 CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO

- 116 Componentes do crescimento da população
- 119 Projeções e modelos de crescimento populacional
 - 119 Crescimento aritmético
 - 121 Crescimento geométrico
 - 122 Crescimento exponencial
 - 124 Crescimento logístico
 - 124 Método das componentes
- 125 Bibliografia e leituras complementares
- 126 Exercícios práticos

Capítulo 7:

128 MORTALIDADE

- 128 Considerações gerais
- 129 Causas de morte e classificação internacional das doenças
- 131 Taxa bruta de mortalidade
- 132 Taxas específicas de mortalidade
- 133 Taxa bruta de mortalidade e proporção de mortes por causa
- 134 Padronização de taxas
 - 134 Método direto de padronização
 - 139 Método indireto de padronização
 - 141 Comparação entre métodos
- 142 Comparação de taxas
- 142 Contingência dos pequenos números
- 144 Mortalidade mensal
- 145 Mortalidade materna e infantil
- 149 Bibliografia e leituras complementares
- 150 Exercícios práticos

Capítulo 8:

154 FECUNDIDADE, REPRODUÇÃO E NUPCIALIDADE

- 155 Taxa bruta de natalidade
- 156 Razão criança-mulher
- 156 Taxa de fecundidade geral
- 156 Taxa específica de fecundidade
- 157 Índice sintético de fecundidade
- 158 Reprodução
- 159 Nupcialidade e divórcio
- 160 Bibliografia e leituras complementares
- 161 Exercícios práticos

Capítulo 9:

164 MIGRAÇÕES

- 164 As migrações ao longo da história
- 166 Especificidade das migrações como fenómeno demográfico
- 168 Taxa bruta de emigração
- 169 Taxa bruta de emigração temporária
- 169 Taxa bruta de imigração
- 169 Taxa de crescimento migratório
- 170 Atratividade populacional por município e região em Portugal

Capítulo 10:

174 ESPERANÇA DE VIDA

- 174 Enquadramento histórico
- 176 Conceitos introdutórios
- 177 Construção de tábuas de mortalidade completas
- 185 Construção de tábuas de mortalidade abreviadas
- 190 Bibliografia e leituras complementares
- 191 Exercícios práticos

Capítulo 11:

194 SAÚDE E MORBILIDADE

- 194 Esperança de vida saudável
- 197 Prevalência e incidência
- 199 Anos de vida potencialmente perdidos
 - 199 Método usando o limiar etário dos 70 anos
 - 201 Método usando a esperança de vida
 - 203 Anos de vida vividos com incapacidade
- 204 DALYs, Disability-Adjusted Life Years
- 204 QALY, Quality-adjusted life years
- 206 Bibliografia e leituras complementares
- 207 Exercícios práticos

210 CORREÇÃO DOS EXERCÍCIOS PRÁTICOS

221 PIRÂMIDES ETÁRIAS USANDO MICROSOFT EXCEL

224 MAPEAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO USANDO QGIS

ÍNDICE DE FIGURAS

- 20 Figura 1. Interações entre as diversas componentes da demografia.
- 21 Figura 2. Evolução da população mundial (em milhões) nos últimos 12 mil anos (Fonte dos dados: Roser, Ritchie & Ortiz-Ospina (2013)).
- 23 Figura 3. Evolução da população francesa entre 1350 e 1770 (Fonte dos dados: Dupâquier (1988)).
- 28 Figura 4. Teoria da População de Malthus.
- 32 Figura 5. Representação esquemática das fases da Teoria de Transição Demográfica
- 47 Figura 6. Métodos usados na Europa para enumerar a população entre 2010 e 2011 (Fonte dos dados/adaptado de: Valente (2010)).
- 63 Figura 7. Proporção (%) de idades terminadas em cada um dos dígitos (Government of Nepal, 2012).
- 70 Figura 8. Pirâmide etária da população portuguesa à data dos censos 2011 (Fonte dos dados: INE).
- 70 Figura 9. Pirâmide etária sobreposta da população portuguesa à data dos censos 2011 (barras a cheio) e população mundial em 2011 (Fonte dos dados: INE e ONU).
- 71 Figura 10. Gráfico circular e gráfico de área representando a população portuguesa por ciclos de vida (Fonte dos dados: INE).
- 72 Figura 11. Pirâmide etária típica de cada fase da transição demográfica.
- 72 Figura 12. Pirâmide etária da população italiana em 1931 (Fonte dos dados: Instituto Nacional de Estatística Italiano, ISTAT).
- 73 Figura 13. Pirâmide etária da freguesia das Lajes na ilha Terceira em 2001 (Fonte dos dados: INE).
- 73 Figura 14. Pirâmide etária da freguesia de Santo André em Santiago do Cacém em 2011 (Fonte dos dados: INE).
- 93 Figura 15. Diferentes tipos de mapas: densidade de pontos, coropleto, símbolos proporcionais e mapa de fluxos.
- 111 Figura 16. Curva de Lorenz para o índice de GINI com base na escolaridade no município do Porto.
- 120 Figura 17. Reta representando um crescimento aritmético.
- 121 Figura 18. Linha quebrada (quase curva) representando um crescimento geométrico.
- 122 Figura 19. Curva representando um crescimento exponencial.
- 124 Figura 20. Curva representando um crescimento logístico.

- 136 Figura 21. Estrutura etária de diferentes populações padrão.
- 146 Figura 22. Categorização das taxas de mortalidade infantil e fetal.
- 157 Figura 23. Taxas específicas de fecundidade em Portugal, entre 1971 e 2020 (Fonte dos dados: INE).
- 167 Figura 24. Número anual de emigrantes portugueses, por sexo (1970-1988) (Fonte dos dados: INE).

ÍNDICE DE TABELAS

- 26 Tabela 1. Cronologia de algumas das principais conceções em torno do crescimento demográfico (Inspirada em Weeks (2012) e Bandeira (1996)).
- 40 Tabela 2. Tópicos a incluir nos censos de acordo com as recomendações das Nações Unidas (Fonte da informação: ONU (2017)).
- 43 Tabela 3. Principais contagens, numeramentos e “recenseamentos” em Portugal anteriores a 1864 (Fontes: Morais & Alarcão (1976), Valério (2001)).
- 44 Tabela 4. Lista de recenseamentos modernos em Portugal (1864-2021) (Fonte: INE (2009-2014)).
- 50 Tabela 5. Tópicos prioritários no registo de nascimentos e óbitos segundo as Nações Unidas (Fonte: ONU (2014)).
- 54 Tabela 6. Alguns dos inquéritos temáticos realizados em Portugal.
- 63 Tabela 7. Exemplificação do cálculo do índice de Myers. (Fonte: Government of Nepal, 2012).
- 75 Tabela 8. Índices-resumo da estrutura etária da população (Fontes: Rowland (2013) e Nazareth (2014)).
- 77 Tabela 9. Idade das vítimas de cancro da mama em Portugal no triénio 2015-2017 (Fonte dos dados: INE).
- 79 Tabela 10. Exemplificação do cálculo do índice de dissimilaridade (Fonte dos dados: INE).
- 86 Tabela 11. Ranking da população portuguesa por distritos em 1991 e 2011 (Fonte dos dados: INE).
- 88 Tabela 12. Exemplificação do cálculo do índice de redistribuição em Portugal entre 1991 e 2011 (Fonte dos dados: INE).
- 89 Tabela 13. Exemplificação do cálculo do índice de concentração em Portugal em 2011 (Fonte dos dados: INE).
- 100 Tabela 14. Indicadores de escolarização mais utilizados.
- 105 Tabela 15. Grandes Grupos da Classificação Portuguesa das Profissões (CPP/2010)
- 107 Tabela 16. Alguns dos índices de privação socioeconómica mais utilizados atualmente (Fontes da informação: UK Data Service (2012-2021); Ribeiro et al (2017); Ribeiro et al (2018); Rey et al (2009)).
- 108 Tabela 17. Exemplificação do cálculo do índice de diversidade (Fonte dos dados: INE).
- 109 Tabela 18. Exemplificação do cálculo do índice de segregação (Fonte dos dados: INE).

- 111 Tabela 19. Exemplificação do cálculo do índice de GINI com base na escolaridade no município do Porto (Fonte dos dados: INE).
- 123 Tabela 20. Comparação de taxas e tempos de duplicação para vários modelos de crescimento.
- 130 Tabela 21. Classificação de doenças proposta por Graunt (Fonte: Laurenti (1991)).
- 131 Tabela 22. Classificação de doenças de Bertillon.
- 134 Tabela 23. Óbitos por causa de morte (% em relação ao total) em Portugal nos anos de 2018 e de 1930 (Fontes: INE; Rodrigues, Moreira & Henriques (2010)).
- 135 Tabela 24. Estatísticas necessárias para o cálculo das taxas específicas de mortalidade: população e óbitos por grupo etário (Fonte dos dados: INE & Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística).
- 138 Tabela 25. Exemplo de padronização de taxas de mortalidade por idade pelo método direto.
- 139 Tabela 26. Exemplo de padronização de taxas de mortalidade pelo método direto, usando duas variáveis de padronização (sexo e idade) (Fonte: Rowland (2003)).
- 141 Tabela 27. Exemplo de padronização de taxas de mortalidade pelo método indireto.
- 142 Tabela 28. Vantagens e desvantagens de cada um dos métodos de padronização.
- 143 Tabela 29. Exemplo ilustrativo do Problema dos Pequenos Números (Fonte dos dados: INE)
- 145 Tabela 30. Indicadores de mortalidade mensal em Portugal ao longo do ano de 2013 (Fonte dos dados: INE).
- 158 Tabela 31. Cálculo do índice sintético de fecundidade com idades individuais e com grupos quinquenais.
- 175 Tabela 32. Tábua de mortalidade de Graunt (Londres) (Fonte: Birch (1759)).
- 178 Tabela 33. Tábua de mortalidade completa para ambos os sexos, Portugal (2011-2013) (Fonte de dados: INE).
- 186 Tabela 34. Tábua de mortalidade abreviada para ambos os sexos, Portugal (2011-2013) (Fonte de dados: INE).
- 195 Tabela 35. Esperança de vida e esperança de vida saudável em Portugal (2014) (Fonte dos dados: EUROSTAT).
- 196 Tabela 36. Exemplificação do cálculo da esperança de vida saudável para Portugal 2011-2013 (Fonte dos dados: INE & EUROSTAT).
- 198 Tabela 37. Causas do aumento ou diminuição da prevalência.

- 200 Tabela 38. Exemplificação do cálculo dos AVPP/YLL (Portugal, 2011-2013, ambos os sexos) com base na diferença entre a idade do óbito e o limite de 70 anos (Fonte dos dados: INE).
- 202 Tabela 39. Exemplificação do cálculo dos AVPP/YLL (Portugal, 2011-2013, ambos os sexos) com base na diferença entre a idade do óbito e a esperança de vida (Fonte dos dados: INE).
- 203 Tabela 40. Seis principais contributos para os anos de vida vividos com incapacidade (AVI/YLD) em Portugal e no Mundo em 2018 (Fonte dos dados: Institute for Health Metrics and Evaluation).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não teria sido possível sem a ajuda e colaboração de várias pessoas e instituições.

Em primeiro lugar agradeço aos meus Professores da Licenciatura em Geografia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto por me terem dotado das ferramentas demográficas básicas que tive a oportunidade de aplicar e maturar ao longo da minha carreira científica e académica.

De seguida, agradeço ao Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto e seu presidente, Professor Doutor Henrique Barros. Foi nesta instituição que dei os primeiros passos enquanto investigadora e docente da unidade curricular de Demografia. Agradeço igualmente aos estudantes, cujo feedback constante durante as aulas me fez questionar conceitos e interpretações e me ensinou a comunicar o conhecimento de uma forma simples, mas rigorosa.

Agradeço também à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) pelo financiamento de múltiplas bolsas e mais recentemente pela atribuição de um contrato de investigadora (CEECIND/02386/2018), proporcionando-me a oportunidade de colaborar com várias instituições internacionais de renome e de investir na minha carreira científica e pedagógica.

Finalmente agradeço à minha família, especialmente os meus pais, Ana Paula da Silva Correia e José Rodrigues Ribeiro, pelo apoio incondicional, pelos conselhos e lições de vida.

Um agradecimento especial ao meu pai, que teve a oportunidade de ler versões preliminares deste livro e de dar as suas sugestões e críticas.

PREFÁCIO

Muitas pessoas pensam que a demografia é simplesmente matemática aplicada à contagem das populações. Embora a componente quantitativa esteja subjacente à demografia, na realidade a demografia é uma ciência fundamental para a compreensão da sociedade. Como o sociólogo Auguste Comte afirmou, a “Demografia é o destino” (“Demography is destiny”). Uma afirmação considerada por muitos como exagerada, mas que enfatiza a ideia de que as transições demográficas têm um impacto profundo sobre as sociedades, podendo gerar progresso e abundância, mas também crises e retrocessos.

Grande parte dos eventos marcantes da vida de um indivíduo – nascimento, casamento, educação/formação, trabalho, gravidez, reforma e morte – são de natureza demográfica e têm implicações na composição e no crescimento da população. De facto, quase todas as questões que orientam as nossas vidas são questões intrinsecamente demográficas: Em que ano nascemos? Com que idade iremos casar? Quantos filhos iremos ter e com que idade? Quantos anos iremos viver ou qual a probabilidade de chegarmos aos 100 anos de vida?

A demografia é o estudo da população humana. A demografia é uma disciplina por si só, mas ela é também uma ferramenta ancilar de muitas ciências sociais e humanas, desde a geografia, passando pela história, economia e sociologia, até à saúde pública e à epidemiologia.

Com este livro pretendo promover e reforçar o conhecimento dos conceitos, métodos e problemáticas em torno da população, visando alcançar uma audiência alargada, uma vez que a demografia é uma ferramenta de análise de alunos e profissionais de vários ramos científicos.

Em paralelo, este livro pretende colmatar uma lacuna no conhecimento, que é a quase ausência de livros e materiais que aprofundem as teorias e ferramentas demográficas mais caras à saúde pública. Apesar de existirem diversos livros nacionais e estrangeiros de demografia, destacando-se, em Portugal, os trabalhos de J. Manuel Nazareth (Demografia. A ciência da população, 2004) e de Mário Leston Bandeira (Demografia. Objeto, teorias e os métodos, 2004), é patente uma escassez de recursos que se debrucem sobre as teorias e métodos demográficos mais usados em saúde pública, que naturalmente estão centrados no cálculo da morbilidade e da mortalidade.

Este livro resulta da minha experiência pedagógica enquanto docente de Demografia no Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto (Porto, Portugal) e na Universidade Agostinho Neto (Luanda, Angola), onde lecionei demografia a profissionais e investigadores de saúde pública, com diversos *backgrounds*, incluindo-se aqui médicos, enfermeiros, engenheiros, geógrafos, nutricionistas, psicólogos, entre outros.

O livro divide-se em 11 capítulos e pretende fornecer uma visão teórica e instrumental da ciência da população. Todos os capítulos começam com a exposição de conceitos e teorias demográficas e terminam com a quantificação da dinâmica e do estado da população, através da aplicação de métodos matemáticos sob a forma de exercícios práticos.

Ana Isabel Ribeiro
Porto, 2023



CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO À DEMOGRAFIA

DEFINIÇÃO E OBJETO DE ESTUDO

Demografia é o estudo da população. Etimologicamente, o termo tem origem grega e deriva da junção das palavras *demos*, povo ou população, e *graphein*, escrever. Embora a palavra demografia já tivesse sido usada antes com um significado algo distinto¹, foi o estatístico belga Achille Guillard (1799-1876) quem, pela primeira vez, a usou para batizar a área científica até então designada como estatística humana. Depois de a lançar no seu artigo “*Statistique humaine. Conservation des enfants, naissances frustrannées*”, publicado em 1854 na francesa *Révue du XIX^e Siècle*, consagrou-a no ano seguinte na sua obra fundamental “*Eléments de statistique humaine, ou démographie comparée*”. Em ambos os contextos, Guillard define demografia como “o conhecimento matemático das populações, dos seus movimentos gerais e do seu estado físico, civil, intelectual e moral”. É paradoxal que o novo termo tenha sido mais rapidamente aceite pelos estatísticos alemães do que pelos franceses.

Interessa ainda referir que, embora a paternidade do termo seja atribuída a Guillard, a origem da demografia enquanto ciência é comumente atribuída ao inglês John Graunt (1620-1674) com a publicação em 1662 da primeira obra de cariz demográfico, intitulada “*Natural and Political Observations upon the Bills of Mortality*”.

¹ Por exemplo, em 1839, um certo capitão Bonnet editou uma “demografia universal e europeia”, que consistia numa tabela que permitia comparar simultaneamente a evolução cronológica dos acontecimentos nos vários países (Bonnet, 1839).

Desde o início, a demografia tem sido definida de diferentes formas por diferentes autores, quer usando definições sucintas, quer mais abrangentes, refletindo a expansão do âmbito do seu estudo que, desde a segunda metade do século XX, tem vindo a tornar-se cada vez mais diverso e complexo. Weeks (2002), por exemplo, define-a simplesmente como “o estudo científico da população”, enquanto Ross (1982) conceptualiza a demografia como “o estudo quantitativo das populações humanas e das mudanças resultantes dos nascimentos, óbitos e migrações”.

Segundo Siegel & Swanson (2004), a demografia preocupa-se atualmente com cinco aspetos chave da população humana:

- Tamanho: número de unidades (pessoas) na população num dado momento e local.
- Distribuição: organização da população no espaço num dado momento, do ponto de vista geográfico e/ou de acordo com a pertença a um determinado tipo de aglomerado populacional (ex.: urbano vs. rural).
- Composição demográfica: num sentido lato, refere-se à distribuição da população por sexo e idade, mas num sentido mais alargado aqui se incluem também características sociais e económicas. De facto, o conceito de variável demográfica não é consensual. Todos os demógrafos concordariam que idade, sexo, raça, ano e local de nascimento são características demográficas. Estas características habitualmente não mudam (ou mudam de forma previsível) ao longo da vida dos indivíduos. Porém, são também estudadas em demografia certas características sociais e económicas, como a nacionalidade, a escolaridade, o rendimento ou o estado civil, que podem mudar ao longo da vida de cada um. Alguns defendem ainda que variáveis demográficas são todas aquelas sobre as quais são feitas perguntas no censo da população.
- Dinâmica da população: diz respeito ao crescimento da população e às suas componentes. As componentes da dinâmica da população incluem os nascimentos, os óbitos e as migrações. Porém, num sentido mais alargado, incluem-se aqui o casamento e o divórcio, como processos que influenciam os nascimentos e a formação e dissolução familiares; e ainda a doença ou morbilidade, como processo que influencia a mortalidade.
- Determinantes e consequências da dinâmica da população: num sentido mais amplo (e aqui a demografia é muitas vezes rotulada “estudos populacionais” ou “demografia aplicada”), a demografia também envolve o estudo da relação entre a dinâmica da população e variáveis de ordem socioeconómica, política, biológica, genética e geográfica. Um exemplo disso é o estudo dos determinantes sociais e económicos que explicam a queda da fecundidade e as consequências sociais desse declínio.

Interessa referir que estes cinco aspetos estão interligados e influenciam-se mutuamente. Por exemplo, os baixos níveis de fecundidade causados por mudanças sociais e culturais alteram a composição da população, tornando-a mais envelhecida e reduzida em termos de dimensão, o que pode gerar múltiplas consequências sociais e económicas. Esta relação intrincada entre diferentes dimensões da demografia está patente na Figura 1.

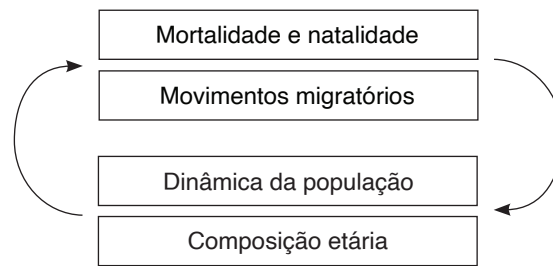


Figura 1. **Interações entre as diversas componentes da demografia.**

Por outras palavras, a demografia envolve o estudo da população, da sua dimensão, estrutura e distribuição espacial, e das alterações espaciais e temporais causadas por mudanças nos padrões de fecundidade, migração e mortalidade. Assim, entender os fatores responsáveis por essas alterações faz também parte do âmbito de estudo da demografia.

As populações podem ser estudadas num ponto temporal específico (o estado da população), avaliando-se a sua estrutura, distribuição e dimensão, mas também ao longo do tempo (a dinâmica da população), analisando-se o seu crescimento.

A demografia também reúne duas características que a distinguem de outras ciências humanas. A primeira é que a demografia estuda grupos de indivíduos (populações) e não indivíduos isolados. Em segundo lugar, a demografia é tendencialmente uma ciência numérica e quantitativa, procurando descrever a população através de contagens, medidas de tendência central, tabelas e gráficos.

Além dos demógrafos, profissionais de outras áreas – agronomia, economia, geografia, história, biologia, saúde pública e epidemiologia, políticas sociais, entre outras – estão igualmente interessados no estado e na dinâmica da população. Por esse motivo, muitos demógrafos também são geógrafos, economistas, epidemiologistas, biólogos, etc. No fundo, qualquer ciência social, centrada nas populações humanas, necessita de conhecer a sua composição, dimensão e evolução. E, da mesma forma, qualquer atividade de planeamento requer uma análise do crescimento, tamanho e composição da população.

Apesar de cada uma destas disciplinas ter linguagem própria, existe um conjunto de conceitos e métodos que deverão constituir a língua franca de quem estuda as populações humanas. Este livro, embora atribua uma maior ênfase aos métodos usados em saúde pública, pretende igualmente precisar os conceitos e métodos chave da análise demográfica na atualidade.

HISTÓRIA DA DEMOGRAFIA: DAS CONTAGENS À CONSOLIDAÇÃO DA DEMOGRAFIA

A demografia enquanto disciplina nasce da constatação de que as estatísticas da população revelam aspetos chave das sociedades humanas. O nascimento da demografia e a sua consolidação andam de mãos dadas com o surgimento e a gradual melhoria das estatísticas da população, nomeadamente dos recenseamentos e dos registos de eventos vitais (nascimentos, óbitos). Estes progressos nas estatísticas populacionais são relativamente recentes – basta pensar que o primeiro recenseamento moderno surge apenas no século XVIII – mas a prática de contagens e de registos de população data da Antiguidade.

De facto, as primeiras preocupações com a contagem das populações surgiram com as grandes civilizações e impérios - sumérios, egípcios, gregos e romanos - pois, até então, a contagem da população não suscitava interesse dada a sua reduzida dimensão e o crescimento incipiente.

Durante muito tempo, a dispersão condicionada pelo clima e pela capacidade do homem nómada em lidar com a Natureza manteve bastante baixos os efetivos populacionais (Figura 2). Outro motivo tem a ver com o estilo de vida caçador-coletor envolver a recolha dos alimentos que a Natureza espontaneamente oferece. Ora, esta só pode comportar um número relativamente reduzido de indivíduos até atingir a sua capacidade de carga - o tamanho populacional máximo que o meio ambiente pode sustentar indefinidamente de forma a atender às necessidades de alimento, habitat e água, entre outras.

Fazendo a possível reconstituição da população mundial desde o aparecimento da nossa espécie até ao Neolítico, ou seja, há 10 000 anos atrás, os dados existentes sugerem que esta nunca tenha ido além dos 4 milhões (McEvedy & Jones, 1978), o que é equivalente a uma densidade populacional de 0,03 habitantes por quilómetro quadrado. A nossa espécie remonta ao Paleolítico (200 a 130 mil anos a. C.), com o aparecimento em África do *Homo sapiens*. A escassez de comida, causada pelas alterações climáticas, desencadeou as grandes migrações para a Ásia, para a Europa (onde durante muitos milhares de anos coexistiu com o muito mais antigo *Homo neanderthalensis*) e, há cerca de 12 mil anos, para o continente americano.

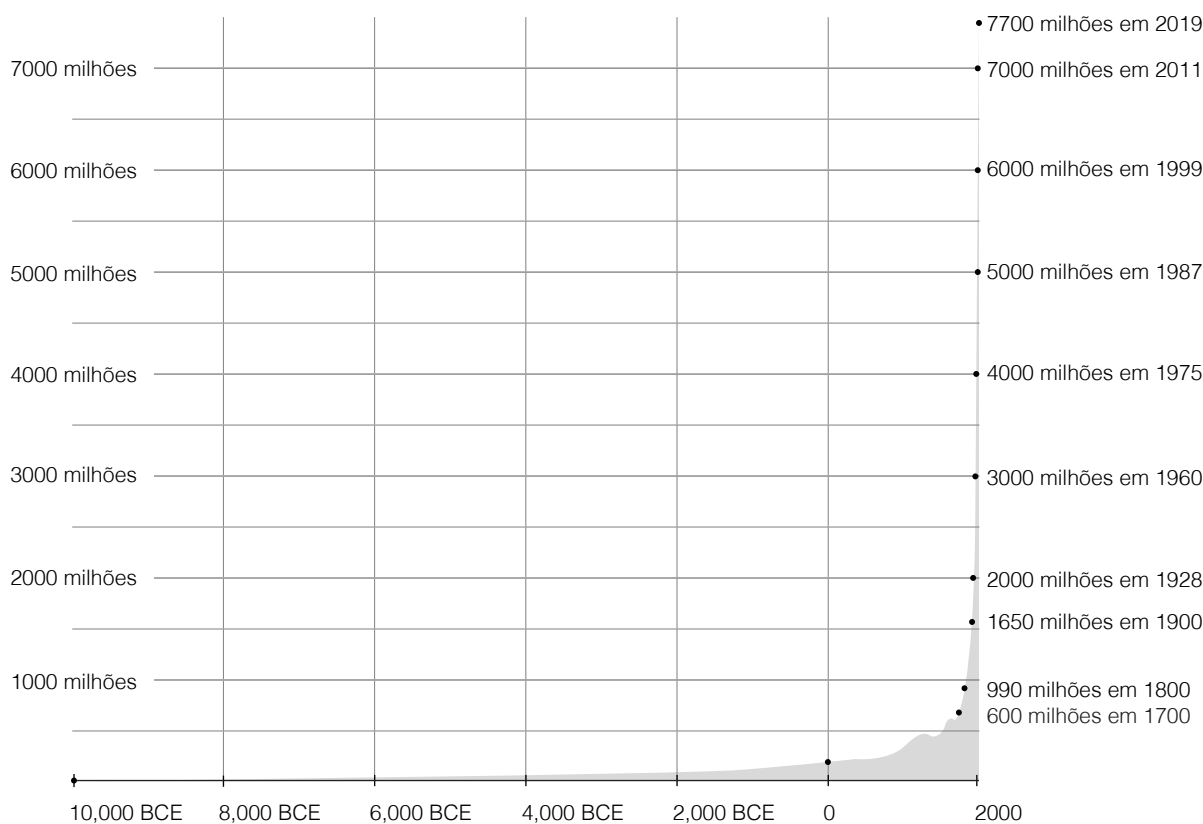


Figura 2. **Evolução da população mundial (em milhões) nos últimos 12 mil anos (Fonte dos dados: Roser, Ritchie & Ortiz-Ospina (2013)).**

No Mesolítico (por volta de 10 000 a.C.), o grande crescimento das zonas florestadas obrigou o homem a procurar as regiões à beira dos lagos, dos rios e dos mares, condições que favoreceram a invenção da agricultura e a sedentarização. A riqueza em recursos alimentares e madeireiros levou ao fabrico de utensílios e propiciou o crescimento demográfico. No Neolítico (entre 8 000 e 5 000 a.C.), fruto da melhoria das condições de alimentação e de habitação decorrentes da sedentarização da população e do surgimento da agricultura, a população começou a crescer a um ritmo mais acelerado, crendo-se aliás que as primeiras cidades no Médio Oriente já tenham surgido por volta de 9000 a.C.

É nesta época, com a fundação dos grandes impérios, que surgem as primeiras contagens da população. O número de habitantes era uma questão de extrema importância para os impérios: quanto maior a população, maior o poder militar e maiores as receitas fiscais, pelo que o Estado precisava de realizar regularmente contagens da população. Existe controvérsia na identificação do primeiro recenseamento (ou censo) dos tempos antigos², uma vez que os registos desapareceram e as menções existentes são essencialmente de carácter literário, pelo que pouco se sabe ainda acerca da dinâmica populacional neste período da história.

No Egipto Antigo consta que, na primeira dinastia, cerca de 3 mil anos antes da nossa era, terá tido lugar um dos primeiros recenseamentos da história, seguido de recenseamentos bienais e anuais nas dinastias seguintes (Nazareth, 2004). Outros defendem que o primeiro censo foi realizado na China - em 2238 a.C., o imperador Yao mandou realizar um censo da população e das lavouras cultivadas (INE, 2009-2014). Há também registos de um censo do povo judaico no tempo de Moisés, cerca de 1700 a.C., e de recenseamentos anuais realizados pelos egípcios, no século XVI a.C. (INE, 2009-2014).

É, contudo, aos romanos que devemos o termo recenseamento (de *censere*, ou seja, estimar). Os romanos realizaram o seu primeiro recenseamento no século VI a. C., repetindo-se a operação durante mais de 500 anos com periodicidade quinquenal, ocasionalmente interrompida por guerras e perturbações políticas, tendo fins principalmente militares e fiscais (Nazareth, 2004).

As vicissitudes – guerras e invasões, epidemias e alterações climáticas – que acompanharam o fim do Império Romano (séculos IV e V), e que tiveram correspondência na Ásia Oriental, levaram ao declínio da população mundial. Esta tendência de declínio populacional sofre uma inversão apenas a partir do século VII, motivada pelo Ótimo Climático Medieval³, por desenvolvimentos na agricultura e pela consolidação da sociedade medieval e do cristianismo, religião que condenava a contraceção e o aborto (amplamente usados na sociedade romana).

² Não confundir estes recenseamentos com os recenseamentos modernos, exaustivos, com periodicidade decenal e assentes em princípios rígidos. Os recenseamentos como os conhecemos atualmente surgem apenas no século XVIII.

³ Período que se estendeu entre 900 e 1250, aproximadamente, e que se caracterizou por temperaturas bastante acima do habitual, especialmente no Hemisfério Norte. Seguiu-se-lhe a chamada Pequena Idade do Gelo, que – com interrupções – se estendeu até à Revolução Industrial.

Embora, após a queda do Império Romano, a prática de contagens populacionais fosse pouco comum, na Idade Média (e sobretudo na Baixa Idade Média) realizaram-se diversas contagens na Europa que merecem menção. No reinado de Carlos Magno (768-814) e nas repúblicas italianas, séculos XII e XIII, tiveram também lugar contagens da população. No século XI efetuou-se na Inglaterra o maior registo estatístico da época (finalizado em 1086), o *Doomsday Book*, encomendado por Guilherme, o Conquistador, com vista a estimar a quantidade de impostos.

Na Península Ibérica, em Portugal, após a aquisição da nacionalidade tivemos, por exemplo, no século XIII o Rol de Besteiros de D. Afonso III, continuado por D. João I, quase dois séculos depois, culminando em 1527 no numeramento dos fogos realizado sob as ordens de D. João III; na Catalunha, então parte da Coroa de Aragão, houve também vários censos de fogos nos séculos XIV e XV; em Castela e Valência, já no século XVI, tiveram lugar os chamados *vecindarios*.

O crescimento populacional da Baixa Idade Média (1000-1250) foi interrompido no século XIV pelo regresso das epidemias – a peste negra, com os seus surtos recorrentes – e pelas más colheitas causadas pelos longos invernos que caracterizaram a época. A peste negra chega à Europa por volta de 1348. No continente africano, atingiu apenas a zona norte (Marrocos, Argélia, Tunísia, Egipto e Líbia). Na Europa matou entre 30 a 60% da população e, em Portugal, crê-se que a peste tenha matado um terço dos residentes.

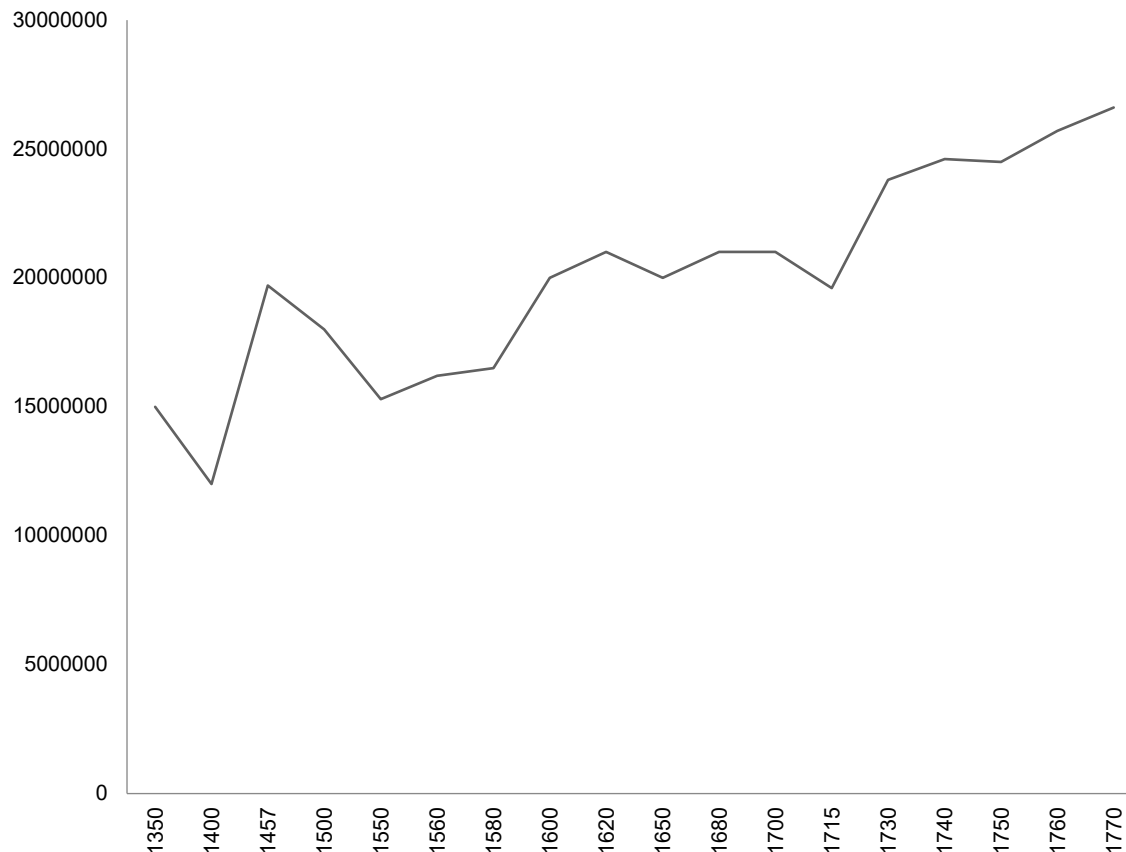


Figura 3. **Evolução da população francesa entre 1350 e 1770 (Fonte dos dados: Dupâquier (1988)).**

Embora nenhuma dessas epidemias tenha sido tão mortal como a primeira, a doença voltou à Europa em cada geração até ao início do século XVIII. Porém, ao contrário do que sucedera antes, as crises de mortalidade que marcaram o período 1350-1750 não impediram o crescimento dos efetivos populacionais mundiais, ainda que de forma irregular e bastante moderada, como se vê na Figura 3, referente a França. Foi com estas sucessivas crises de mortalidade que ressurgiu o interesse na dinâmica da população.

Foi também por esta altura, mais concretamente no século XVI, em consequência da Reforma, que se começaram a registar sistematicamente três eventos demográficos essenciais: nascimentos, óbitos e matrimónios. Os registos paroquiais foram tornados obrigatórios na Inglaterra em 1538, após a separação da Igreja de Roma, coincidindo no tempo com a adoção dessa medida na Alemanha nas áreas de confissão luterana. Noutros países protestantes, nomeadamente na Escandinávia, embora algumas paróquias por iniciativa própria os fizessem há muito, só se tornaram universais no final do século XVII. Por sua vez, no mundo católico, em 1563, o Concílio de Trento também decretou para os párocos a obrigação de efetuar e manter atualizados registos dos batismos, casamentos e sepulturas nos livros de assento paroquiais.

Em meados do século XVII, tirando partido do aparecimento destes registos, dá-se o nascimento da demografia como ciência. John Graunt (1620-1674) é considerado o pai da demografia, devido à sua obra *“The Natural and Political Observations made upon the Bills of Mortality”* (1662) acerca da mortalidade em Londres, pioneira na aplicação de técnicas quantitativas ao estudo de processos sociais. As *Bills of Mortality*, boletins semanais, começaram a ser compiladas pelas paróquias londrinas no século XVI e continham informação acerca das datas das sepulturas (e dos batismos) e, a partir de 1629, também das causas da morte.

A obra de Graunt incidiu essencialmente nas causas de mortalidade, seguindo-se capítulos com dados sobre fecundidade, migração, alojamentos e famílias. Foi nesta obra que se divulgaram pela primeira vez um conjunto de leis demográficas ainda atuais, entre as quais o excesso de nascimentos masculinos, a existência de padrões sazonais na mortalidade e ainda a mortalidade em excesso no primeiro ano de vida. Graunt conseguiu inclusivamente estimar a população de Londres da época, 384 mil habitantes, contrariando a opinião de muita gente que acreditava que esta atingia a casa dos milhões.

Além disso, Graunt construiu a primeira, ainda que rudimentar, tábua de mortalidade (tema explorado no capítulo 10), hoje amplamente usada para o cálculo da esperança de vida. Importa referir que ele não detinha qualquer educação formal na área e trabalhou grande parte da vida como comerciante de roupas e tecidos. Depois da publicação desta obra, foi em 1662 eleito membro da *Royal Society*, instituição destinada à promoção do conhecimento científico fundada em 1660 em Londres. Com Graunt e o impulso do seu discípulo William Petty (1623-1687), dá-se ainda o nascimento da chamada aritmética política, desenvolvida em torno da *Royal Society*, que consiste no estudo das estatísticas económicas e demográficas dos países e estados.

Apesar da mencionada longa história de contagens populacionais, estas tinham essencialmente fins fiscais, militares e religiosos, não fornecendo, portanto, uma visão global do estado da população. Em contrapartida, os recenseamentos modernos obedecem a normas estritas e universais, devendo ter uma periodicidade fixa, ser exaustivos, enumerar toda a população e ser realizados por um organismo e um pessoal especializados. Foi no século XVIII, com a expansão da aritmética política e a noção de que as estatísticas são factos indispensáveis às sociedades modernas, que a ideia de recenseamento e da melhoria das estatísticas nacionais se impôs (Bandeira, 2004). O primeiro recenseamento moderno ter-se-á realizado na Suécia/Finlândia (1749), estendendo-se de seguida à Noruega em 1760 e à Dinamarca em 1769. Os EUA seguiram o exemplo nórdico, com a realização de recenseamentos obrigatórios desde 1790.

Na primeira metade do século XIX, encontramos assim as condições ideais para a consolidação da demografia. Um dos personagens mais marcantes dessa época foi o médico inglês William Farr (1807-1883), responsável pelo *General Register Office*, que teve um papel fulcral na melhoria das estatísticas vitais, na organização de recenseamentos, no desenvolvimento de sistemas de classificação de dados estatísticos e ainda na introdução de métodos e conceitos demográficos essenciais na atualidade, como são a população média, a probabilidade de morte e de sobrevivência e a taxa de mortalidade, entre outros (Bandeira, 2004). Nesses tempos, a demografia dedicava-se essencialmente ao estudo da mortalidade e do crescimento demográfico. O interesse pela fecundidade e nupcialidade surgiu mais tarde, já no final do século XIX e princípios do século XX.

Como se referiu no capítulo introdutório, na atualidade, a demografia expandiu o seu âmbito e adquiriu um carácter mais explicativo, procurando cada vez mais perceber a relação entre os fenómenos demográficos e as circunstâncias biológicas, sociais e económicas das sociedades. Paralelamente, abriu-se a novos temas e questões e a novas áreas do saber, entre as quais a saúde pública. Tal não implicou perda de identidade enquanto ciência, antes pelo contrário, mas sim avanços metodológicos e concetuais resultantes da exposição a novos problemas e desafios.

TEORIAS DA POPULAÇÃO

Para lidar com problemas populacionais é fundamental compreender os “porquês” e os “para quês” dos factos e dos números, ou seja, é necessária uma perspetiva demográfica que relacione os factos com teorias sobre como o mundo funciona demograficamente. Embora a demografia seja uma ciência de natureza técnica centrada no desenvolvimento e na aplicação de modelos matemáticos e biomédicos ao estudo da dinâmica da população, tem também um lado teórico (não menos importante) que relaciona os processos demográficos (crescimento, natalidade, mortalidade, migrações) com eventos reais de cariz social.

A história da demografia foi acompanhada de debates teóricos acerca do crescimento demográfico, uns defendendo que o crescimento da população é benéfico (populacionistas), outros sugerindo que pode ser prejudicial ao desenvolvimento social e económico (antipopulacionistas). A Tabela 1 apresenta de forma esquemática e cronológica a evolução das principais perspetivas doutrinárias em torno do tema do crescimento da população.

Tabela 1. **Cronologia de algumas das principais concepções em torno do crescimento demográfico (Inspirada em Weeks (2012) e Bandeira (1996)).**

Data	Doutrina	Autor/Acontecimento
1300 a.C.	“Crescei e multiplicai-vos, enchei e dominai a Terra.”	Génesis (Antigo Testamento)
500 a.C	Promoção do crescimento populacional, mas também do equilíbrio entre população e recursos, recorrendo a migrações organizadas.	Confúcio
360 a.C.	Estabilidade na quantidade e na estrutura social da população.	Platão
340 a.C.	Número de crianças deve ser limitado por lei.	Aristóteles
50 a.C	Crescimento da população necessário para a expansão de Roma.	Cícero
100	Preocupação com a diminuição da natalidade em Roma.	Plínio o Jovem
400	Defesa do casamento e da procriação, mas também da abstinência para os não-casados.	Santo Agostinho
1280	Celibato não é melhor que o casamento e a procriação.	São Tomás Aquino
1377	Crescimento populacional fomenta a prosperidade económica, ao aumentar tanto a oferta, como a procura.	Ibn Khaldun
1500-1800	O poderio económico de uma nação depende da sua capacidade produtiva exportadora e esta aumenta com a população.	Mercantilismo
1615	A maior das riquezas que qualquer país pode possuir é a inesgotável abundância dos seus homens.	Montchrestien
1700-1800	O tamanho da população depende da produtividade da terra, que assegura os meios da subsistência.	Fisiocratismo
1793	O crescimento populacional é mais rápido que o dos recursos alimentares.	Hong Liangji
1793-1795	O progresso tecnológico e uma melhor distribuição da riqueza permitirão a continuação do crescimento populacional.	Godwin e Condorcet
1798	A população cresce exponencialmente, enquanto os recursos alimentares crescem aritmeticamente. Resultado: pobreza.	Malthus
1834	Diminuição do apoio aos pobres no Reino Unido. Separação dos casais nas <i>workhouses</i> .	Revisão das “Poor Laws”
1844	A pobreza não é consequência do crescimento populacional, mas sim da sociedade capitalista.	Karl Marx
1869	Defesa da hereditariedade da inteligência e, por inerência, do melhoramento da espécie humana por procriação seletiva.	Francis Galton
1877	Defesa do controle dos nascimentos e da contraceção, por considerar que o excesso populacional é a causa da pobreza.	Malthusian League (R.Unido)
1929	Divisão dos países em 3 grupos em função dos seus padrões de crescimento populacional.	Warren Thompson
1930s	Liberalização do uso do preservativo.	EUA e Europa Ocidental
1945	Teoria da transição demográfica: todos os países passam por sucessivas fases de crescimento populacional.	Frank Notestein
1968	“ <i>The Population Bomb</i> ”: a superpopulação leva ao esgotamento dos recursos não renováveis e à degradação do meio-ambiente.	Paul Ehrlich
1971	Teoria da transição epidemiológica: os estados de saúde e a dinâmica e estrutura populacionais estão interligados.	Abdel Omram

De facto, já na Antiguidade alternavam atitudes populacionistas e antipopulacionistas. Confúcio (551-479 a.C.), Platão (428-348 a.C.) e Aristóteles (384-322 a.C.) consideravam que o crescimento populacional excessivo baixava o nível de vida e levava à pobreza. Platão, por exemplo, defendia a ideia de população estacionária, de crescimento zero, como uma forma de garantir o desenvolvimento da nação, a democracia e a divisão do trabalho. Já para os romanos, o poder de Roma e a extensão do seu império exigiam uma atitude populacionista. Cícero (106-43 a.C.), por exemplo, referia que o crescimento da população assegurava a substituição das perdas causadas pelas guerras e garantia que fosse possível colonizar novos territórios. Do mesmo modo, os hebreus consideravam positivas a multiplicação e a densidade populacionais.

A Idade Média na Europa, que se seguiu ao declínio de Roma e à sua transformação de uma sociedade pagã numa sociedade cristã, foi marcada pelo triunfo das posições populacionistas. A religião cristã defendia o casamento e a procriação – “crescei e multiplicai-vos” – condenando sem apelo o divórcio, o aborto e o infanticídio. Porém, interessa referir que a defesa da abstinência sexual e a exaltação do casamento preconizadas pelo mundo cristão podem ser vistas como atitudes moderadamente populacionistas. Simultaneamente, no mundo muçulmano defendia-se o crescimento da população, considerando que este estimulava o desenvolvimento económico.

Na Idade Moderna, entre os séculos XV e XVII, dominada pelos ideais mercantilistas e colonialistas, ainda dominava o ideal populacionista. A riqueza das nações e dos negócios dependia da existência de um estado forte e um exército poderoso, o que era facilitado pela existência de uma população numerosa. Esta posição não é de todo surpreendente visto que, durante este período, o crescimento da população ainda era lento e constantemente ameaçado por crises de mortalidade, causadas por epidemias, guerras e más colheitas.

A discussão em torno do crescimento da população e o reaparecimento de ideias antipopulacionistas foram avivadas pela emergência da ciência demográfica e pelo grande crescimento demográfico registado na Europa do século XVIII, em particular nas cidades, como consequência da revolução industrial, que fez baixar a idade do casamento, e dos progressos da medicina. Esta época foi marcada por um acelerado crescimento da população, mas também pelo aumento da pobreza e das desigualdades sociais. O mercantilismo gerou riqueza para uma pequena elite, mas não para a maioria das pessoas.

Foi neste contexto que Thomas Robert Malthus (1766-1834), um abastado economista britânico, publicou em 1798 um livro que a posteridade irá conhecer pelo nome de *“Ensaio sobre o Princípio da População”* e que reavivou o debate entre populacionistas e antipopulacionistas. Claramente antipopulacionista, Malthus defendia que as consequências do crescimento populacional seriam inevitavelmente a pobreza e a miséria, porque a população acabaria por exceder a oferta de alimentos, devido ao instinto do ser humano em se reproduzir.

Malthus preconizava a existência de duas “leis naturais” divergentes: a da população que, quando não é travada, cresce em progressão geométrica (1, 2, 4, 8, 16, 32...) e a das subsistências, que aumenta apenas em progressão aritmética (1, 2, 3, 4, 5, 6...). Malthus formulou-as nos seguintes termos: “quando a população não é controlada duplica todos os

25 anos, crescendo de período em período, segundo uma progressão geométrica, enquanto os recursos têm tendência a crescer em progressão aritmética.” (Nazareth, 2004).

A polémica em torno da sua obra acentuou-se com a segunda edição do ensaio e com a inclusão do capítulo do “grande banquete da natureza”, onde Malthus abertamente condenava a assistência aos pobres:

“Um homem que nasce num mundo ocupado, se não lhe é possível obter dos seus pais os meios de subsistência... e se a sociedade não tem necessidade do seu trabalho, não tem direito a reclamar a mínima parte de alimentação e, na realidade, está a mais. No grande banquete da natureza não existe talher disponível para ele; a natureza diz para ele se ir embora e não tardará a executar esta ordem salvo se recorrer à compaixão de alguns convivas do banquete. Se estes se apertarem para dar lugar, outros intrusos se apresentarão reclamando os mesmos favores. A notícia de que existem alimentos para todos os que chegam enche a sala de numerosas pessoas. A ordem e a harmonia da festa são perturbadas, a abundância que reinava anteriormente transforma-se em fome e a alegria dos convivas é aniquilada pelo espetáculo de miséria e de penúria que reinarão em todas as partes da sala e pelos clamores inoportunos daqueles que estão furiosos por não encontrarem os alimentos que lhes tinham prometido.”
(retirado de Nazareth, 2004)

Ele acreditava que só seria possível ajustar a progressão da população à progressão dos recursos, através do controlo dos nascimentos (o que ele chamava de obstáculos preventivos, aqui se incluindo a abstinência e o casamento tardio) ou, se este fosse ineficaz, de inevitáveis crises de subsistência (obstáculos positivos ou catástrofe malthusiana). A Figura 4 representa esquematicamente as leis subjacentes à teoria da população de Malthus.

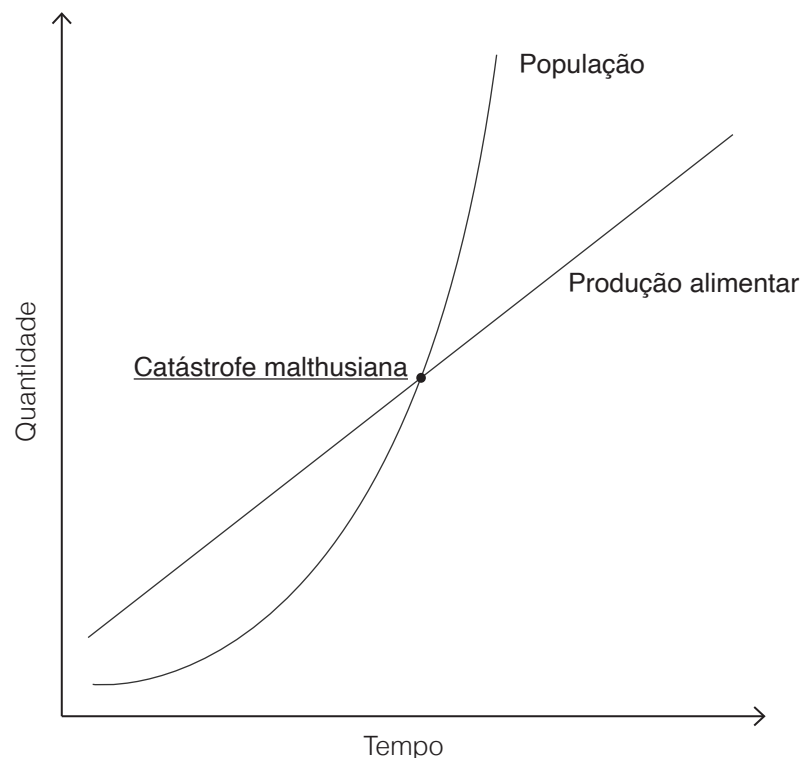


Figura 4. **Teoria da População de Malthus.**

Praticamente contemporâneas e coincidentes com as teses de Malthus, foram as opiniões expostas em 1793 na China por Hong Liangji, filósofo e conselheiro do imperador Jiaqing, através do ensaio “*Sobre a Governança e o Bem Estar do Império*”, onde mostrava preocupação com a insustentabilidade do rápido crescimento populacional do país, face ao menor crescimento dos recursos alimentares, mas acreditava que o problema poderia ser aliviado pelas consequências demográficas de catástrofes naturais como cheias, secas e pestes.

Também na Ásia, mas no Japão, onde recenseamentos da população eram conduzidos de seis em seis anos desde 1726, medidas antinatalistas que poderiam ter sido descritas como malthusianas – envolviam nomeadamente o casamento tardio e o infanticídio – e que eram motivadas pela escassez de recursos naturais próprios, agravada pela política de isolamento exterior do Japão, foram drasticamente implementadas a partir do início do século XVIII, assegurando deste modo um crescimento populacional zero durante mais de um século (McEvedy and Jones, 1978).

A teoria da Malthus acabou por ser em grande medida desmentida no século XX, visto que a população mundial não cresceu ao ritmo previsto (a natalidade nas grandes cidades acabou por abrandar devido ao uso de métodos anticoncepcionais) e inovações nos métodos de produção agrícola e industrial melhoraram sensivelmente os níveis de abastecimento e alimentação.

Interessa referir que, em simultâneo com Malthus, outros autores – como William Godwin e Condorcet – defendiam o pensamento oposto, ou seja, que o progresso tecnológico, conjugado com uma melhor distribuição da riqueza, iria permitir que o crescimento populacional prosseguisse, sem que tal comprometesse o aumento do nível de vida. No mesmo sentido, embora de uma forma mais radical, se pronunciaram os teóricos socialistas e marxistas, defensores de uma sociedade sem classes. Como se esperaria, Karl Marx e Engels discordaram profundamente da visão de Malthus e argumentaram que a melhoria das condições de vida só seria alcançada através de mudanças na estrutura social – passagem do capitalismo para o socialismo e o comunismo.

No final do século XIX e início do século XX, o malthusianismo renasceu (neomalthusianismo) e as práticas de controlo de natalidade, agora ironicamente assentes na contraceção (que Malthus condenava) e não na restrição moral, começaram a ser promovidas na Europa e nos EUA. Surge a *Malthusian League*, criada em 1877 no Reino Unido, que promovia a prática da contraceção e o planeamento familiar. A partir do Reino Unido, o movimento alastrou a outros países, chegando aos centros urbanos portugueses no início do século XX.

Aproximadamente na mesma altura, influenciada pela teoria da seleção natural de Darwin, surge a eugenia – designação atribuída por um dos seus fundadores, o estatístico britânico Francis Galton (1822-1911) – que preconizava o aperfeiçoamento da espécie humana, através de casamentos seletivos e da esterilização dos “*unfit to reproduce*”, designação ampla que, tanto podia abranger criminosos, como pessoas com os mais diversos tipos de deficiência, ou frequentemente também minorias étnicas. Embora a sua aplicação integral mais sinistramente conhecida tenha ocorrido sob o regime nazi na Alemanha, algumas medidas foram também implementadas nos EUA, na Suíça e na Escandinávia.

Em 1932 é publicado um livro polémico (*“Admirável Mundo Novo”*) que via o sexo como uma atividade recreativa e não reprodutiva. Embora as ideias neomalthusianas tenham circulado essencialmente em círculos minoritários (feministas, anarquistas), foram progressivamente assimiladas pelas sociedades, contribuindo (segundo alguns) para a queda dos níveis de fecundidade nos países de alto rendimento.

Hoje, o debate sobre superpopulação continua. Apesar do cunho negativo associado ao malthusianismo, as ideias de Malthus continuam a ser debatidas na atualidade, associadas a ideologias ambientalistas de combate à degradação ambiental e desperdício. De facto, a preocupação com os problemas ambientais trouxe mais atenção às consequências do crescimento da população mundial. Exemplos famosos desse pensamento neomalthusiano são as obras *“The Population Bomb”* (1968), de Paul R. Ehrlich e o relatório do Clube de Roma, *“Limits to Growth”* (1972), escrito por uma equipa do MIT (Massachusetts Institute of Technology). Ambos os trabalhos previram um desastre para a humanidade, devido ao rápido crescimento da população, ultrapassando o suprimento de recursos.

As controvérsias acerca do crescimento populacional, iniciadas por Malthus e alimentadas por Marx, deram também lugar a um conjunto de ensaios sobre a população durante os séculos XIX e XX. O estatístico belga Adolphe Quételet (1796-1874) era da opinião que o crescimento populacional geométrico não se poderia manter por um período de tempo muito longo e o compatriota Pierre-François Verhulst (1804-1849) desenvolveu essa ideia, sugerindo que o crescimento populacional seguia uma curva logística, ou seja, depois de um aumento, a população tendia a estabilizar, a atingir um estado estacionário.

De diversos estudos sobre a dinâmica demográfica das populações europeias e da constatação de que existiam desigualdades geográficas nos regimes de crescimento da população – possível devido à maior abundância de informação quantitativa – nasceu na primeira metade do século XX um conjunto de pressupostos e de conteúdos que dão corpo àquilo que ficou conhecido como Teoria da Transição Demográfica.

TEORIA DA TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA

A demografia do século XX foi dominada por reflexões acerca da teoria da transição demográfica que, mais do que uma teoria, é um conjunto de generalizações acerca dos padrões de crescimento populacionais observados no mundo ocidental. Apesar de ser ainda alvo de críticas, é difícil descrever as tendências nacionais de natalidade, mortalidade e crescimento populacional sem o recurso a essa teoria.

Vários autores contribuíram para o nascimento da referida teoria, nomeadamente John Stuart Mill (que defendia que a população estabilizaria à medida que as pessoas procurassem progresso social, cultural e moral) e Arsène Dumont (defensor da ideia de capilaridade social, isto é, do desejo inato do homem em subir na hierarquia social, o que implicaria menos descendência).

Porém, a ideia da existência de uma transição de altas para baixas taxas de natalidade e mortalidade, com um aumento intersticial nas taxas de crescimento, levando a uma população maior no final da transição do que no início, emerge em 1929 com Warren

Thomson (1887-1973). Thomson, com base em informação de diversos países referente ao período 1908-27, criou três grupos de acordo com o padrão de crescimento populacional: grupo A (norte da Europa, Europa Ocidental e Estados Unidos), que experimentava um declínio no crescimento da população; grupo B (Itália, Espanha e países eslavos da Europa Central), onde já começavam a reduzir-se a natalidade e especialmente a mortalidade; e o grupo C (resto do mundo), onde não existia evidência de redução na mortalidade e na natalidade. Contudo, foi Frank Wallace Notestein (1902-1983) quem, 16 anos depois, lançou o termo transição demográfica e rebatizou os grupos de países A, B e C.

A teoria da transição demográfica destaca a importância do desenvolvimento económico e social como mecanismo regulador. Inicialmente aplicada aos países de alto rendimento, foi rapidamente alvo de generalização, visto que todos os países do mundo se encaixavam numa das fases propostas. As diferenças entre países e a evolução das variáveis-chave da teoria da transição demográfica – nascimentos e óbitos – seriam o produto de diferenças geográficas e temporais na modernização. A modernização – aumento no nível de vida, urbanização, industrialização e automação, e melhoria da infraestrutura de saúde pública – é o motor da transição demográfica e é aquilo que a transforma numa teoria e não apenas numa mera descrição de eventos.

Segundo a teoria da transição demográfica, todos os países já passaram ou terão de passar (pelo menos) por quatro fases de evolução, representadas esquematicamente na Figura 5:

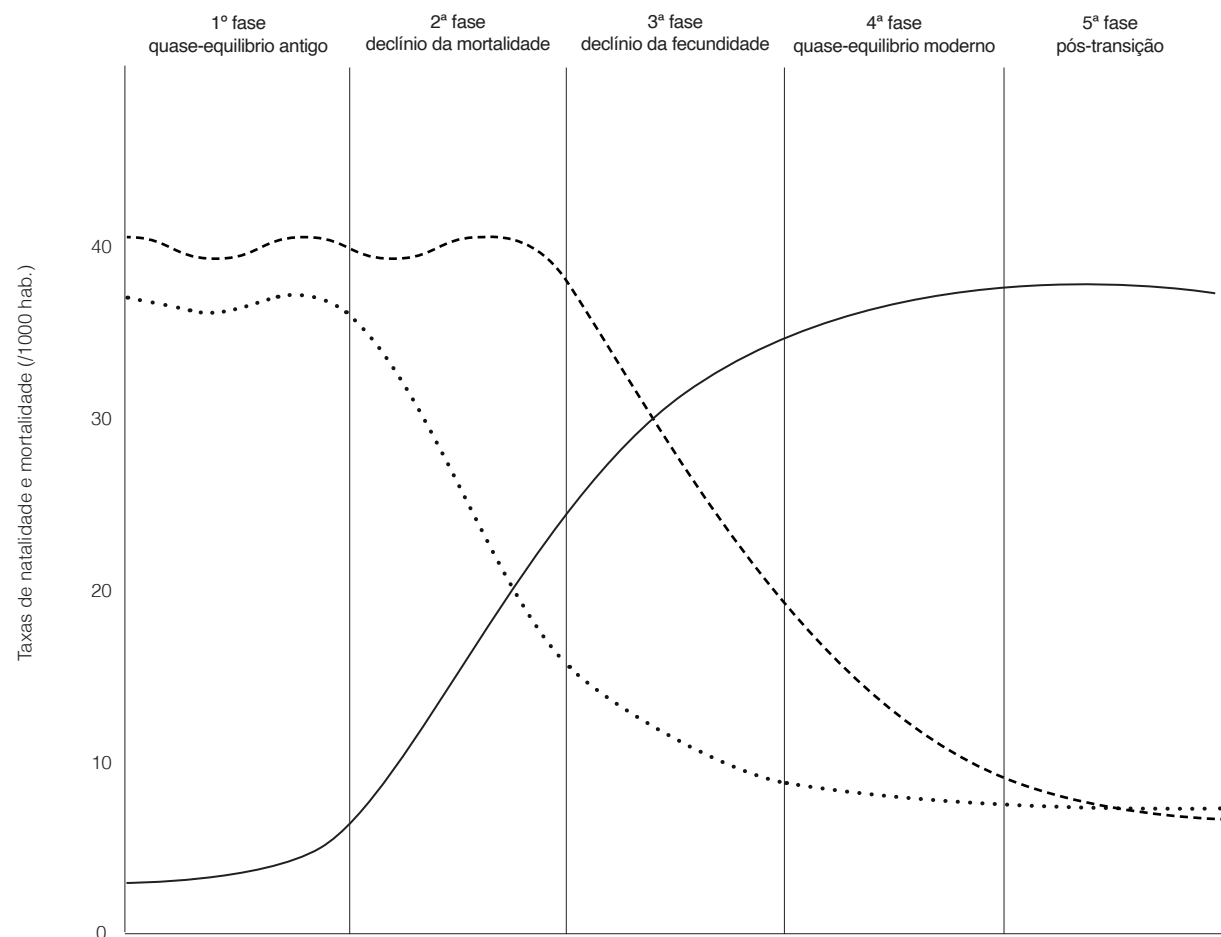
1ª fase (“quase-equilíbrio antigo” ou “de pré-transição”) Mortalidade e fecundidade elevadas, sendo a segunda imposta pela primeira. O crescimento natural da população é muito reduzido. Predominou até ao século XVIII na Europa e na América do Norte.

2ª fase (“declínio da mortalidade”) – Diminuição da mortalidade, especialmente da infantil, como consequência da melhoria das condições de higiene, alimentação e saúde. Como a fecundidade permanece elevada, o número de nascimentos excede em muito o número de óbitos, pelo que é grande o crescimento natural da população. Esta fase coincidiu com as revoluções industriais europeia e norte-americana.

3ª fase (“declínio da fecundidade”) – Diminuição da natalidade, como consequência do planeamento familiar/contraceção e da escolarização da mulher. Como a mortalidade continua a diminuir, embora a ritmo mais moderado, o crescimento natural da população continua positivo, embora desacelere. Esta fase iniciou-se no final do século XIX na Europa e na América do Norte.

4ª fase (“quase-equilíbrio moderno”) - Equilíbrio entre uma mortalidade e uma fecundidade ambas baixas, mas oscilantes. Logo, o crescimento natural é bastante baixo. Esta fase dominou a Europa e a América do Norte durante grande parte do século XX.

Mais tarde, com a constatação que muitos países apresentavam uma queda no número de nascimentos particularmente acentuada, foi proposta uma quinta fase no modelo da teoria da transição demográfica, que recebeu o nome de fase “pós-transição”, em que o nível de fecundidade é tão baixo que não garante a substituição das gerações, pelo que o crescimento demográfico é negativo. Esta fase está a ocorrer em alguns países europeus, como é o caso de Portugal.



EXEMPLOS	Áreas remotas (populações tribais)	Chade, Mali, Níger	Índia, Filipinas, Honduras	Áustria, Dinamarca, Suécia	Portugal, Alemanha, Japão
Taxa de Natalidade -----	Alta	Alta	Decrescente	Baixa	Muito baixa
Taxa de Mortalidade	Alta	Decréscimo rápido	Decréscimo moderado	Baixa	Baixa
Crescimento natural _____	Estável; Crescimento lento	Crescimento rápido	Crescimento abranda	Estável; Crescimento lento	Decréscimo lento
Causas para alterações na natalidade	São necessárias crianças para a agricultura, muitas das quais morrem; Religião/sociedade encoraja a natalidade; Ausência de planeamento familiar.		Necessárias menos crianças devido a redução da mortalidade infantil; Escolarização da mulher; Planeamento familiar	Planeamento familiar; Casamento tardio e melhoria do estatuto social e económico da mulher	
Causas para alterações na mortalidade	Doenças, fomes e conhecimentos médicos insuficientes > elevada mortalidade	Melhoria dos cuidados de saúde, sistemas de água e saneamento e alimentação > redução da mortalidade infantil		Bons cuidados de saúde > melhoria do estado de saúde da população	

Figura 5. **Representação esquemática das fases da Teoria de Transição Demográfica.**

Todos os países de baixo rendimento já passaram ou estão a passar pela 2ª fase e muitos já chegaram à 3ª fase. A totalidade dos países de alto rendimento encontra-se na 4ª e última das fases clássicas da transição demográfica e alguns já entraram mesmo na pós-transição. Porém, importa lembrar que estes países não transitaram ao mesmo tempo entre as várias fases da transição demográfica.

Por exemplo, Portugal é um caso particular⁴, caracterizado pelo tardio recuo da mortalidade (finais do século XVIII), decorrendo a queda da fecundidade (meados do século XX) num espaço de tempo mais curto que a generalidade dos países europeus. Contudo, Portugal “recuperou” o atraso com grande rapidez e é hoje um dos países mais envelhecidos do mundo – apresentando uma esperança de vida elevada e níveis de fecundidade muito baixos. Outra característica específica da transição demográfica portuguesa é o dualismo entre o Sul (onde a evolução seguiu de perto o modelo europeu) e o Norte do país, onde se manifestou mais tardiamente a queda da natalidade, sendo esta clivagem interpretada por diversos autores como resultante das diferenças entre as duas regiões do país, em termos de prática religiosa e de estrutura social (Bandeira, 1996).

A maioria dos países da África Subsaariana, nomeadamente as ex-colónias portuguesas, também apresenta um padrão de progressão na transição demográfica bastante particular, com uma passagem da fase 2 para a fase 3 extremamente lenta. Por outras palavras, em comparação com outras regiões do mundo, a África Subsaariana apresenta um declínio extremamente lento na fecundidade. Embora as taxas de mortalidade tenham diminuído, as taxas de fecundidade permaneceram altas, levando a uma alta dependência de jovens.

Porém, a teoria da transição demográfica foi e é alvo de um conjunto de críticas:

- a. A evolução das estruturas socioeconómicas é apontada como a única causa da transição demográfica, desvalorizando-se os fatores culturais, políticos, religiosos e morais, que durante muito tempo sustentaram os elevados níveis de fecundidade.
- b. Parâmetros não ajustados a todas as sociedades, pois mesmo dentro da Europa existem grandes diferenças entre as datas de início da queda da natalidade e da mortalidade e os seus níveis de partida variam muito de país para país.
- c. Omissão do papel das migrações externas e da nupcialidade, importantes mecanismos reguladores da fecundidade.
- d. A ideia da homeostase (estacionaridade populacional), de que muitos discordam dizendo que o natural é existir uma sucessão de transições, e não apenas uma que culmina num estado de equilíbrio.
- e. Etnocentrismo, ou seja, a ideia de que o que aconteceu nos países de alto rendimento irá acontecer da mesma forma nos restantes países..

Em todo o caso, a ideia central da teoria da transição demográfica, que é a de interpretar os efeitos da modernização nos comportamentos demográficos, parece estar mais do que demonstrada pelos factos. Apesar de existirem variantes e de persistirem críticas a determinados aspetos da teoria, a transição demográfica é considerada um modelo demográfico incontornável.

⁴ Nem sequer enquadrável no chamado modelo de transição mediterrâneo, proposto por C.J. C. Chesnais para Grécia, Itália, Espanha e Portugal (Bandeira, 1996).

TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA

Sendo a demografia a ciência que estuda as populações humanas, a epidemiologia “o estudo da ocorrência e da distribuição dos estados (incluindo os determinantes que os influenciam) ou eventos de saúde em populações específicas e a aplicação desse conhecimento no controlo de problemas de saúde” (Porta, 2008) e a saúde pública “um conjunto de medidas organizadas destinadas a prevenir a doença, promover a saúde e a prolongar a vida da população” (Porta, 2008), é notória a sobreposição entre estas disciplinas.

Aliás, a evolução da saúde da população, sintetizada na teoria da transição epidemiológica não pode ser desligada do modelo que resume a evolução estatística das populações humanas, a teoria da transição demográfica. A teoria da transição epidemiológica é o modelo explicativo que o egípcio Abdel Omran (1971) propôs e que interpreta as dinâmicas evolutivas observadas no perfil de morbimortalidade da população. Segundo Omran (1971), a “teoria da transição epidemiológica sublinha a complexa mudança nos padrões de saúde e de doença e as interações entre esses padrões e seus determinantes, e as consequências demográficas, económicas e sociológicas”. Ainda de acordo com Omran, as diferentes sociedades humanas passam sucessivamente pelos seguintes estádios evolutivos:

1. Era das pestes e da fome – Taxas de mortalidade altas e flutuantes, esperança de vida igualmente variável, mas tendencialmente baixa, e períodos de crescimento populacional. Esta transição deveu-se à substituição das sociedades de caçadores coletores por sociedades agrárias, no Neolítico. Tal fez com que as pessoas vivessem junto dos animais e deu azo à propagação de doenças infecciosas que se transmitiam através da água contaminada e do contacto entre os humanos e os hospedeiros dos animais. A disponibilidade de alimentos era pouca e pouco diversa, pelo que a população sofria de carências nutricionais.
2. Era do recuo das grandes pandemias – As taxas de mortalidade diminuíram fortemente à medida que a frequência de epidemias diminuía. A esperança de vida aumentou de 30 para 50 anos e o crescimento populacional assumiu um ritmo exponencial. Esta transição coincidiu com a Revolução Industrial (séculos XVIII e XIX na Europa e América do Norte) e caracterizou-se pela alteração dos padrões de mortalidade e doença – o peso das doenças infecciosas diminuiu e estas foram substituídas pelas doenças crónicas – e foi acompanhada de alterações na estrutura etária da população, pois as doenças que atingiam os mais jovens diminuíram e a mortalidade por doenças crónicas em idades mais avançadas aumentou, uma vez que a industrialização e a urbanização deram lugar a novas exposições e fatores de risco. Os motivos da segunda transição são diversos, elencando-se os seguintes: melhoria das condições de vida, serviços de saneamento, melhor alimentação e higiene pessoal, menos sobrepopulação, avanços na medicina e saúde pública, melhor entendimento das doenças infecciosas com a revogação da teoria miasmática e o nascimento da teoria dos germes, uso de antissépticos e pasteurização, redução na fecundidade (aumentando o intervalo entre os nascimentos e diminuindo a mortalidade infantil) e ainda aumento da longevidade.

3. Era das doenças degenerativas causadas pelo Homem – Nesta fase, as pandemias infecciosas são definitivamente substituídas por doenças crónicas e degenerativas e os agentes infecciosos deixam de ser os maiores contribuintes para a morbimortalidade, sendo substituídos pelas causas antropogénicas. A redução da mortalidade fez com que a esperança de vida superasse os 50 anos. A fecundidade passou a ditar o crescimento populacional. Nos países de alto rendimento, esta transição marca o fim do século XIX e o início do século XX. Neste período dá-se também uma drástica redução na mortalidade infantil.
4. Era das doenças degenerativas tardias – Surge numa publicação mais recente de Olshansky & Ault (1986) e descreve a fase em que muitos países se encontram desde os anos 60. Caracteriza-se pelo avançar da idade da morte, devendo-se os incrementos na esperança de vida sobretudo ao aumento da sobrevivência dos mais velhos. O padrão de causas de mortalidade mantém-se, com o predomínio das doenças crónicas e degenerativas.

Daqui se tira que os estados de saúde e a dinâmica e a estrutura populacionais interagem entre si e são fruto das circunstâncias políticas e socioeconómicas. Se, até ao século XIX, a prioridade das políticas de saúde pública era melhorar as condições de saneamento com o fim de diminuir a mortalidade por causas infecciosas (revolução sanitária), agora a grande prioridade em saúde pública é alterar comportamentos promotores de doença – como a má alimentação e o sedentarismo – e desenvolver mecanismos de combate às novas e às reemergentes epidemias que a globalização mundial tem tornado recorrentes. A demografia é, pois, fundamental no planeamento de qualquer serviço, inclusive dos serviços de saúde.

No planeamento dos serviços de saúde, a combinação de variáveis demográficas permite fazer um diagnóstico da região em questão, através do cálculo de medidas como taxas de mortalidade geral/infantil ou por causas, esperança de vida e taxas de morbilidade e mesmo de incapacidade/deficiência. O apuramento das necessidades de saúde pode ser feito também através de indicadores, como a proporção de população por equipamento, o número de médicos por habitante e a taxa de cobertura da rede de saneamento e água potável. Além disso, a demografia apresenta ferramentas que permitem prever a estrutura, dimensão e crescimento da população, o que ajuda a orientar as políticas de saúde. A etapa de avaliação de um plano em saúde implica muitas vezes analisar novamente o comportamento dos indicadores que lhe deram origem. Finalmente, na própria investigação epidemiológica, a demografia interage determinantemente no desenho, análise e interpretação dos resultados de um estudo.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

- Bandeira, M. L. (1996). Teorias da população e modernidade: o caso português. *Análise Social*, 31(135), 7-43.
- Bandeira, M. L. (2004). *Demografia. Objecto, Teorias e Métodos*. Escolar Editora.
- Bonnet. (1839). *Démographie universelle (-européenne.) Carte élémentaire présentant le tableau chronologique et synchronistique de l'histoire universelle (-européenne.)*
- Graunt, J. (1939). *Natural and political observations made upon the bills of mortality*. The Johns Hopkins Press.
- Guillard, A. (2013). *Eléments de statistique humaine ou démographie comparée*. Ined.
- INE (2009-2014, 16 abr. 2020). *Breve história dos Censos*. Instituto Nacional de Estatística. https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_bhistoria
- Lundquist, J. H., Anderton, D. L., & Yaukey, D. (2014). *Demography: the study of human population*. Waveland Press.
- Malthus, T. R. 1798. *The Essay of the Population Principle*. Oxford World's Classics reprint: xxix, Chronology.
- McEvedy, C., & Jones, R. (1978). *Atlas of world population history*. Penguin Books Ltd.
- McFalls, J. A. (2007). *Population: A Lively Introduction*. *Population Bulletin*, 62(1).
- McKeown, R. E. (2009). The epidemiologic transition: changing patterns of mortality and population dynamics. *American journal of lifestyle medicine*, 3(1_suppl), 19S-26S.
- Nazareth, J. M. (2007). *Demografia: a ciência da população*. Editorial Presença.
- Olshansky, S. J., & Ault A. B.(1986). The Fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases. *The Milbank Quaterly*, 64(3), 355-391.
- Omran, A. (1971). The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, 49(4), 509-538. doi:10.2307/3349375.
- Porta, M. (2008). *A dictionary of epidemiology*. Oxford University Press.
- Roser, M., Ritchie, H., & Ortiz-Ospina, E. (2013, 1 set. 2021). *World Population Growth*. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/world-population-growth>
- Ross, J. A. (1982). *International Encyclopedia of Population*. Free Press.
- Siegel, J. S., & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.
- Weeks, J. R. (2012). *Population: An introduction to concepts and issues*. Cengage Learning.

DADOS DEMOGRÁFICOS: FONTES DE QUALIDADE

Para compreender e analisar o estado e dinâmica da população, é necessário ter acesso a estatísticas demográficas de qualidade. A disponibilidade de estatísticas demográficas tem aumentado drasticamente desde nos anos 70 devido a desenvolvimentos tecnológicos, designadamente uma melhor capacidade computacional e a expansão da internet, e à adoção de políticas mais transparentes de acesso e divulgação de dados em muitos países.

Os dados demográficos podem provir de fontes primárias ou secundárias. As fontes primárias são aquelas expressamente criadas para recolher informação demográfica (ex.: censos). Fontes secundárias são as que resultam da análise e/ou da harmonização dos dados primários (ex.: Demographic Yearbook da ONU, Organização das Nações Unidas, publicado desde 1948).

Em demografia existem inúmeras fontes de informação, mas as mais relevantes são os recenseamentos (ou censos), o registo civil e, no caso dos países de baixo rendimento, os inquéritos demográficos baseados em amostras da população. Os factos referentes ao movimento da população – nascimentos, óbitos, migrações – são regra geral obtidos através de sistemas de observação contínua como o registo civil, ao passo que os factos referentes ao número de efetivos populacionais e suas características são obtidos tendencialmente através da realização periódica de recenseamentos.

RECENSEAMENTOS

Aspetos gerais

Os recenseamentos da população e da habitação (ou, simplesmente, censos) são apontados nas respetivas recomendações mundiais, editadas pela ONU, como as operações estatísticas “mais complexas e colossais que qualquer país pode realizar”. Realizar um recenseamento requer o mapeamento de todo o país, a mobilização e o treino de um exército de recenseadores, a realização de uma campanha pública massiva, a listagem de todas as famílias e alojamentos, a coleta de informações individuais, a compilação de grandes quantidades de questionários e a análise e disseminação dos dados. Apesar disso, a prática de recenseamentos é praticamente universal. Estima-se que 97% dos países utilizem censos, enumerando assim 99% da população mundial (Lundquist, Anderton, & Yaukey, 2014).

Nos nossos dias, e segundo os Princípios e Recomendações da ONU (2017), os censos da população são entendidos como “processos normalizados de planeamento, recolha, compilação, avaliação, disseminação e análise de dados demográficos, económicos e sociais no menor nível geográfico possível, referentes a um momento temporal específico e abrangendo a totalidade de pessoas de um país ou de uma zona geográfica bem delimitada dentro um país”. Por extensão, os censos da habitação são “processos normalizados de planeamento, recolha, compilação, avaliação, disseminação e análise de dados relacionados com as condições das habitações disponíveis para as famílias num momento temporal específico e abrangendo a totalidade de um país ou de uma zona geográfica bem delimitada dentro um país”.

Como foi referido anteriormente, os primeiros censos datam de antes da nossa era, sendo então realizados com fins militares e fiscais, pelo que mulheres, crianças (e escravos) não eram normalmente enumerados. Data de 1853, com a realização do Congresso Internacional de Estatística em Bruxelas, o início da normalização internacional dos recenseamentos da população e a recomendação para a sua realização decenal. Atualmente, a ONU recomenda que cada país realize pelo menos um censo a cada 10 anos e que este deverá ter lugar em anos terminados em zero. Destaca ainda cinco princípios base dos censos:

- O recenseamento deve ser individualizado, ou seja, cada unidade estatística é enumerada individualmente e as suas características deverão ser registadas em separado.
- O recenseamento deve ser universal, devendo incluir todos os indivíduos presentes e residentes no país e, no caso do recenseamento da habitação, todos os edifícios e alojamentos, independentemente do seu tipo.
- O recenseamento deve ser simultâneo, no sentido em que toda a informação recolhida deverá reportar-se a um mesmo momento temporal de referência (ano/mês/dia/hora), designado momento censitário⁵. A necessidade de estabelecer um dia de referência para os dados prende-se com a necessidade de garantir o maior rigor na contagem da população, minimizando o risco de omissões ou de duplicações nas contagens.

⁵ Para a maioria dos dados, será o dia do censo; em alguns casos (informação acerca de fecundidade e mortalidade), pode ser um período anterior ao censo (por exemplo, de duração 1 ano).

- O recenseamento deve ter uma periodicidade definida, devendo ser realizado em intervalos de tempo regulares, pelo menos de 10 em 10 anos, para que a informação possa ser comparável ao longo do tempo e entre países.
- O recenseamento deve disponibilizar informação para pequenas áreas geográficas e pequenos grupos populacionais, fornecendo informação detalhada, mas garantindo ainda assim a confidencialidade individual.

Embora o conteúdo dos recenseamentos varie de país para país e ao longo dos tempos, atualmente, um conjunto mínimo de informações é considerado fundamental, de forma a garantir comparabilidade internacional:

- Informação geográfica, com referência à localização de todos os elementos recenseados (indivíduos, famílias, alojamentos e edifícios).
- Informação demográfica (ex.: sexo, idade, estado civil).
- Informação sociocultural e socioeconómica (ex.: nacionalidade, escolaridade).
- Informação sobre a habitação (ex.: existência de saneamento, número de habitantes do alojamento).

Interessa referir que o âmbito das questões dos recenseamentos tem vindo a alargar-se. Por exemplo, muitos países já incluem questões acerca da presença de incapacidade (esta variável surge pela primeira vez nas recomendações de 2000), de variáveis como a religião ou a etnia (normalmente opcionais, dependendo muito a inclusão do seu reconhecimento como relevantes pelos decisores nacionais) e ainda de informação sobre a fecundidade (serve essencialmente para avaliar a qualidade da informação, através do cruzamento com dados do registo civil ou de questionários, sendo por isso comum em países de baixo rendimento). A Tabela 2 apresenta a lista de variáveis obrigatórias segundo as últimas recomendações da ONU.

Tabela 2. **Tópicos a incluir nos censos de acordo com as recomendações das Nações Unidas (Fonte da informação: ONU (2017)).**

1. Características geográficas e das migrações internas

Local de residência habitual*
Local onde estava presente no momento censitário*
Local de nascimento*
Duração da residência*
Local de residência anterior*
Local de residência num dado momento no passado*
População total*
Urbano e rural*
Localidade*

2. Características das migrações internacionais

País de nascimento*
País de cidadania*
Aquisição de cidadania
Ano ou período de chegada ao país*

3. Características familiares e do alojamento

Relação de parentesco entre o chefe da família e os restantes membros*

Composição do alojamento e da família*

Status do alojamento e da família

4. Características demográficas e sociais

Sexo*

Idade*

Estado civil*

Características étnico-culturais

Religião

Língua

Etnia

Pertença a povo indígena

Incapacidade*

5. Fecundidade e mortalidade

Nados-vivos*

Crianças residentes*

Data de nascimento do último nado-vivo*

Nascimentos nos últimos 12 meses*

Óbitos entre crianças nascidas nos últimos 12 meses*

Idade, data ou duração do primeiro casamento

Idade materna à data do nascimento do primeiro nado-vivo

Óbitos no alojamento nos últimos 12 meses*

Orfandade materna ou paterna

6. Características educacionais

Literacia*

Frequência da escola*

Nível de escolaridade*

Área de estudo/formação e qualificações

7. Trabalho

Condição perante o trabalho*

Situação na profissão*

Ocupação*

Setor de atividade*

Local de trabalho

Setor institucional do emprego

Duração do trabalho

Produção própria de bens

Rendimento

9. Trabalho agrícola

Produção própria de bens agrícolas

Características dos trabalhos agrícolas durante o último ano

* Temas obrigatórios. Os restantes são recomendados, mas opcionais.

A realização de um censo envolve múltiplas etapas, a saber: definição do enquadramento legal e administrativo; campanhas de sensibilização; desenvolvimento do(s) questionário(s); atualização e produção de cartografia; definição das áreas de enumeração; pré-teste (censo piloto); análise de dados; avaliação da qualidade da informação; e difusão da informação.

Um aspeto a decidir na realização de um censo é se se deve recolher informação acerca da população residente no momento censitário (habitantes *de facto* ou população presente) ou apenas daqueles que lá residem habitualmente (habitantes *de jure* ou população residente). Normalmente registam-se ambas, mas atribui-se maior importância à população *de jure*, sendo usada a população *de facto* para se obter uma noção das migrações internas.

Os censos da população visam a cobertura total da população de um país e constituem a forma mais completa de obtenção de dados estatísticos sobre uma população. Porém, apresentam uma série de limitações relacionadas com:

- Erros de informação - Nomeadamente, erros de contagem por omissão (comum entre populações nómadas) ou por dupla contagem (comum quando pessoas têm mais do que uma residência); e erros de conteúdo (quando não são fornecidas todas as informações pedidas ou estas são inexatas, como é frequente com a idade ou a raça/etnia).
- Periodicidade demasiado longa - Os censos são muito espaçados e, devido ao tempo de processamento da informação, os resultados preliminares dos censos só são disponibilizados passados vários meses e os resultados definitivos depois de vários anos.
- Privacidade - O conteúdo do questionário é limitado por uma série de considerações relacionadas com a privacidade. As leis proíbem questões intrusivas – por exemplo, relacionadas com o rendimento – e os ficheiros do censo não podem ser ligados a outras bases de dados. As tabelas cruzadas são produzidas salvaguardando a privacidade dos indivíduos, pelo que muitas vezes não é possível cruzar múltiplas variáveis ao nível de pequenas áreas (ex.: população por local de residência, sexo, idade e religião).
- Cobertura temática - Dada a dimensão da operação censitária e a necessidade de minimizar o número de não-respostas (missings), o questionário do censo só pode cobrir um conjunto de tópicos essenciais, pelo que inquéritos baseados em amostras representativas nacionais são essenciais para obter informação sobre tópicos mais específicos, como saúde, condições habitacionais, etc.
- Custos demasiado elevados - Dificilmente podem ser reduzidos, a menos que se use outras formas de enumeração ou recenseamentos de menor qualidade.

Dada a inevitabilidade de erros de coleta e como forma de minimizar o seu impacto, as operações censitárias são acompanhadas de procedimentos de controlo de qualidade. Existem várias formas de validar e/ou corrigir os erros associados aos censos, como inquéritos amostrais de qualidade pós-censo, validação de dados e comparação com outras fontes de informação.

Nos inquéritos de qualidade pós-censo, um conjunto de áreas é amostrada e enumerada com especial cuidado e os resultados são depois comparados com os obtidos no censo global. Os métodos de validação, por outro lado, incluem técnicas simples que impedem o registo de informação implausível (ex.: uma mulher com 25 anos que diga ter 20 filhos). Finalmente, nos países com boa infraestrutura estatística, é possível comparar a informação do censo com, por exemplo, dados do registo civil. Assim, por exemplo, o número de crianças com menos de 10 anos que foram contabilizadas num censo deverá ter alguma correspondência com o número de nascimentos/óbitos infantis que ocorreram nos 10 anos precedentes.

Os recenseamentos em Portugal

Em Portugal, data de 1864 (contabilizando 4,2 milhões de habitantes) a realização do primeiro recenseamento normalizado segundo as recomendações internacionais. Antes dele, realizaram-se “numeramentos”, “contagens” e mesmo “recenseamentos” que, por não serem exaustivos⁶ e não terem sido realizados obedecendo aos princípios estatísticos hoje exigíveis, não podem ser considerados equivalentes à série de recenseamentos iniciada em 1864 (Tabela 3).

Tabela 3. Principais contagens, numeramentos e “recenseamentos” em Portugal anteriores a 1864 (Fontes: Morais & Alarcão (1976), Valério (2001)).

Data	Nome	População
1422	Rol de Besteiros de D. João I	1 043 274
1527	Numeramento de Fogos de D. João III	1 262 376
1636	Contagem de Homens Válidos	1 100 000
1732	Lista do Marquês de Abrantes, corrigida por A. Balbi	2 143 368
1770	Censo Eclesiástico	2 850 444
1776	Censo de Pina Manique	3 352 310
1801	Censo do Conde de Linhares	3 115 330
1811	Censo do <i>Investigador Portuguez</i>	2 876 602
1820	Censo do <i>Almanach Portuguez</i> ⁷	3 296 580 ⁸
1838	Censo de 1838 de Marino Miguel Franzini	3 224 474
1841	Censo de 1841 de Marino Miguel Franzini	3 737 103
1861	Numeramento	4 035 330

⁶ Era comum registarem apenas os fogos ou os homens válidos, consoante o objetivo a que se destinavam. Mais tarde, durante o liberalismo, estes “recenseamentos” tornaram-se muito mais frequentes (realizaram-se 16 entre 1835 e 1862), pois era neles que se baseava o número de deputados a eleger em cada província do Reino.

⁷ Tal como os censos de 1838 e 1841 (para além de outros não mencionados na tabela), o censo de 1820, publicado em 1826 no periódico *Almanach Portuguez*, foi da responsabilidade de Marino Miguel Franzini (1779-1861), cuja longa vida foi pautada por uma atividade incansável e pioneira, ainda pouco conhecida da generalidade dos portugueses, que não se restringiu à demografia, mas abrangeu áreas tão diversas como a cartografia, a hidrografia, a meteorologia, a sismologia, a matemática, a economia e a política, entre outras.

⁸ Apenas o Continente.

Embora as orientações já indicassem que os recenseamentos deveriam ser realizados de 10 em 10 anos, o censo seguinte apenas se realizou em 1878, seguindo-se o de 1890. A partir de então, os recenseamentos da população têm vindo a realizar-se, com algumas exceções, em intervalos regulares de 10 anos. Por exemplo, a turbulência vivida com a implantação da República em 1910 motivou a não realização do censo nesse ano, o qual acabou por ter lugar em 1911.

Após a criação do Instituto Nacional de Estatística (INE) em 1935, os recenseamentos passaram a ser realizados por este instituto, o primeiro em 1940. Outro marco importante ocorreu em 1970 quando, em simultâneo com o Recenseamento da População, se realizou o primeiro Recenseamento da Habitação. Mais recentemente, com o objetivo de harmonizar com o calendário censitário da União Europeia (UE), o recenseamento de 1980 foi transferido para 1981. O último censo realizado em Portugal teve lugar em 2021.

Até hoje realizaram-se em Portugal, seguindo as recomendações internacionais, dezasseis recenseamentos da população e seis recenseamentos da habitação, remontando (como atrás se referiu) a 1970 a primeira realização simultânea dos dois tipos de recenseamentos (Tabela 4).

Tabela 4. **Lista de recenseamentos modernos em Portugal (1864-2021) (Fonte: INE (2009-2014)).**

Data	Nome	População
1 de janeiro de 1864	I Recenseamento Geral da População	4 188 410
1 de janeiro de 1878	II Recenseamento Geral da População	4 550 699
1 de dezembro de 1890	III Recenseamento Geral da População	5 049 729
1 de dezembro de 1900	IV Recenseamento Geral da População	5 423 132
1 de dezembro de 1911	V Recenseamento Geral da População	5 960 056
1 de dezembro de 1920	VI Recenseamento Geral da População	6 032 991
1 de dezembro de 1930	VII Recenseamento Geral da População	6 825 883
12 de dezembro de 1940	VIII Recenseamento Geral da População	7 722 152
15 de dezembro de 1950	IX Recenseamento Geral da População	8 441 312
15 de dezembro de 1960	X Recenseamento Geral da População	8 851 289
15 de dezembro de 1970	XI Recenseamento Geral da População e I Recenseamento Geral da Habitação	8 568 703
16 de março de 1981	XII Recenseamento Geral da População e II Recenseamento Geral da Habitação	9 852 841

15 de abril de 1991	XIII Recenseamento Geral da População e III Recenseamento Geral da Habitação	9 862 540
12 de março de 2001	XIV Recenseamento Geral da População e IV Recenseamento Geral da Habitação	10 356 117
21 de março de 2011	XV Recenseamento Geral da População e V Recenseamento Geral da Habitação	10 617 575
19 de abril de 2021	XVI Recenseamento Geral da População e VI Recenseamento Geral da Habitação	10 343 066

Do ponto de vista metodológico, os censos portugueses utilizam uma metodologia de recolha de dados exaustiva, isto é, todas as unidades estatísticas do universo que se pretende analisar são contactadas para a obtenção de informação. As unidades estatísticas a caracterizar são o edifício, o alojamento, o agregado (conceito introduzido no censo de 2021 para substituir a noção de família) e o indivíduo. Interessa referir que os censos em Portugal são de resposta obrigatória (Lei nº 22/2008 de 13 de maio), sendo a não resposta punida por coima.

Toda a informação recolhida refere-se ao “momento censitário”, que corresponde a um dia e hora específicos e claramente identificados. Esse momento censitário correspondeu, no último censo, a 19 de abril de 2021, muito embora, como se vê na Tabela 4, tenham existido distintas datas de referência ao longo das décadas. O censo contabiliza tanto a população presente como a população residente. Em relação ao último recenseamento, realizado em 2021, dada a pandemia causada pela COVID-19, apostou-se ainda mais na resposta online e os questionários em papel deixaram de ser distribuídos por norma. Quando a resposta pela Internet era impossível, outras formas de participação nos Censos 2021 estavam ao dispor, nomeadamente: telefone, e-Balcão nas juntas de freguesia e autopreenchimento dos questionários em papel, entregues pelos recenseadores, cumprindo um rigoroso protocolo de saúde pública.

Portugal usa o método de entrega/recolha de questionários, o que requer um conjunto de recenseadores locais que entregam pessoalmente os questionários e as instruções de preenchimento. A cada um é atribuída uma área geográfica bem definida e delimitada cartograficamente, designada secção estatística, contendo em média cerca de 300 alojamentos. O recenseador entrega o questionário no envelope e tem de fazer uma segunda visita para o recuperar o questionário preenchido. No caso de o preenchimento ter sido feito online – o envelope entregue contém um código de acesso ao questionário online – quando o recenseador recebe a notificação de que o questionário já foi respondido, pode aceder à informação e fica, portanto, dispensado de voltar ao alojamento.

Para assegurar a recolha de dados, é criada uma estrutura vasta e bem organizada, que engloba o INE e as suas delegações, bem como as câmaras municipais e juntas de freguesia. Antes da realização do censo, é necessária a elaboração e a execução de um conjunto de instrumentos de apoio e de operações prévias: base cartográfica, enquadramento legal, questionário e operações experimentais.

Um desses instrumentos é a base cartográfica de referência, denominada em Portugal BGRI (Base Geográfica de Referência da Informação). Esta divide o território das freguesias em pequenas unidades territoriais estatísticas – secção estatística, subsecção estatística e lugar – e é um instrumento essencial de apoio, pois serve para planear e executar o trabalho de campo e constitui a base para a difusão dos resultados. A secção estatística, por exemplo, é uma unidade territorial contínua dentro de uma freguesia, com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação, e constitui a área de trabalho do recenseador. Já a subsecção estatística é a unidade mínima de disseminação de dados e identifica a mais pequena área homogénea de construção (ou não), dentro da secção estatística, correspondendo grosso modo ao quarteirão nas áreas urbanas e ao lugar (ou parte dele) nas áreas rurais.

Além disso, como a realização de recenseamentos implica necessariamente um forte envolvimento e apoio das autarquias locais, é fundamental dispor de um instrumento legal que clarifique e facilite as várias tarefas e a participação dos intervenientes nas mesmas. Esse documento especifica, por exemplo, o momento censitário, a cobertura da operação, regras e punições, entre outros aspetos.

A construção do questionário é outra das atividades prévias à operação censitária. O questionário é o instrumento de recolha da informação, pelo que o seu desenho, a formulação das questões e os seus formatos são cruciais para o sucesso de um recenseamento.

Antes do censo, são ainda realizadas operações experimentais que têm o objetivo de testar e avaliar as opções técnicas e organizativas que melhor garantam o sucesso da realização do censo. Os primeiros testes, usualmente levados a cabo na preparação de uma operação censitária, dizem respeito aos questionários. O objetivo é testar a aceitação e o entendimento das perguntas e respetivas instruções por parte da população, assim como conhecer a opinião da população sobre a organização e o desenho dos questionários. Em Portugal, um ano antes da operação censitária é efetuado um censo piloto, podendo ser realizadas outras operações experimentais adicionais.

Durante a operação censitária, para assegurar a fiabilidade dos censos, é necessário um sistema de avaliação da sua qualidade e de deteção e correção de eventuais erros. De resto, o sucesso da operação censitária depende da disponibilidade e colaboração das pessoas para responderem no momento em que tal lhes é solicitado, pelo que é necessário montar um programa de comunicação que assegure que todos os aspetos da recolha de dados são conhecidos e aceites, com vista à colaboração do público em geral.

Os censos são operações que, para além das dificuldades nos trabalhos de recolha, apresentam um volume de dados para tratamento extremamente pesado, quer no que respeita à transferência de suporte papel para suporte informático, quer em termos de codificação de algumas variáveis, quer ainda na validação e correção dos dados introduzidos em ficheiros.

Além do trabalho de avaliação da consistência da informação efetuado na fase do tratamento dos dados (validações, correções), procede-se ainda a uma análise final da informação contida nos ficheiros e nos quadros de apuramento previstos para publicação ou disponibilização.

Alternativas aos recenseamentos tradicionais

Num recenseamento tradicional, todos os indivíduos são enumerados diretamente e as suas características são registadas através do preenchimento de um ou vários questionários.

Porém, por motivos de ordem prática e económica, alguns países adotam outras formas de recensear a população. Veja-se que, entre 2010 e 2011, cerca de metade dos países europeus usaram alternativas aos recenseamentos tradicionais, nomeadamente registos, uma combinação de registos e censo tradicionais e *rolling census* (Figura 6).



Figura 6. Métodos usados na Europa para enumerar a população entre 2010 e 2011 (Fonte dos dados/adaptado de: Valente (2010)).

Alguns países deixaram de necessitar de realizar censos decenais (Áustria, Dinamarca, Finlândia, Israel, Japão, Noruega e Suécia), ao adotar um sistema de registo populacional onde a informação provém de registos administrativos (saúde, segurança social, finanças, etc.). Neste sistema, cada pessoa tem um número de identificação único em todos os registos, o que permite que a informação destes registos (nascimentos, casamentos, morte, etc.) seja relacionada e atualizada no registo populacional central. Isto significa que estes dados podem ser usados para análise longitudinal.

A informação base compilada pelos registos populacionais são nascimentos, casamentos, mortes, nacionalidade e migração, mas podem também conter informação sobre família e alojamentos. Em alguns países nórdicos, o registo populacional inclui ainda informação sobre saúde, escolaridade, emprego e rendimento. Este método exige uma colaboração estreita entre os institutos de estatística, os registos e a administração pública e obriga a uma supervisão legislativa estrita.

Outro método alternativo ao recenseamento tradicional é o chamado *rolling census*, aplicado somente em França. Em traços gerais, os municípios franceses são divididos em cinco grupos e o censo é aplicado num determinado ano aos municípios de um destes grupos, no ano seguinte a outro grupo de municípios e assim sucessivamente até, decorridos cinco anos, toda a população ficar enumerada. Completado o quinquénio, a operação é repetida de novo. As estimativas da população são produzidas com base em médias móveis.

Países como o Canadá usam um recenseamento constituído por dois questionários. Aqui, um questionário mais longo é aplicado a uma amostra da população, enquanto o questionário breve é aplicado à totalidade. O questionário curto é usado para fins de contagem da população, enquanto os questionários longos permitem explorar aspetos mais específicos, muito embora isso impeça a disponibilização de informação para pequenas áreas.

Finalmente, existe ainda um modelo de recenseamento misto que resulta da combinação de registos e enumeração, atualmente usado em países como Espanha, República Checa ou Itália. Estes recenseamentos baseiam-se em registos e em questionários aplicados para colmatar falhas de informação existentes nesses registos. O método aumenta a precisão da enumeração e dos registos. Existem variantes deste modelo, nos quais não existe enumeração universal, mas se combinam registos e inquéritos (ex.: Países Baixos). Este modelo tende a ser transitório, enquanto não é possível basear a enumeração da população exclusivamente em registos administrativos.

Interessa referir que as recomendações internacionais apontam para a necessidade de reformulação do modelo censitário, de forma a permitir a progressiva transição para um modelo menos pesado e dispendioso e capaz de disponibilizar informação com periodicidade mais curta do que a decenal.

REGISTO CIVIL

Aspetos gerais

Os recenseamentos decenais fornecem apenas informação sobre a dimensão e estado da população no momento censitário, não fornecendo informação sobre a dimensão da população durante o período intercensitário, nem tão pouco sobre eventos permanentes como os nascimentos, óbitos e migrações que têm reflexo nas características da população.

Assim, com vista a complementar a informação censitária, os demógrafos usam regularmente informação proveniente dos registos, especialmente registos de eventos vitais como os óbitos e os nascimentos.

Segundo as Nações Unidas, o registo civil consiste no “registro contínuo, permanente, obrigatório e universal da ocorrência e características de eventos vitais e outros eventos de civis, conforme previsto em decreto, lei ou regulamento, de acordo com os requisitos legais em cada país” (ONU, 2014). Os princípios que regem o registo civil são:

- Cobertura universal, devendo incluir todas as informações de eventos civis que ocorrem em todas as áreas geográficas e em todos os grupos populacionais do país.
- Continuidade, devendo os dados refletir flutuações de curto prazo, incluindo sazonais, bem como tendências a longo prazo.
- Confidencialidade, devendo ser salvaguardadas as informações pessoais nos microdados das estatísticas civis e em quaisquer relatórios estatísticos associados.
- Disseminação regular dos dados, devendo fornecer (a) contagens sumárias mensais ou trimestrais de eventos vitais com rapidez, de forma a fornecer informações para programas de intervenção em saúde e para o cálculo de estimativas de população, entre outros usos; e (b) tabelas cruzadas com cada tipo de evento vital de acordo com características demográficas e socioeconómicas.

O registo de indivíduos remonta à Antiguidade, mas na altura poucos possuíam o título de cidadãos (homens livres). A prática usual do registo civil deveu-se a hábitos do clero católico, desde os primeiros séculos do cristianismo, procedendo-se ao registo dos batismos, a fim de se fazer respeitar os impedimentos matrimoniais e, ainda, dos óbitos para o cumprimento de cerimónias fúnebres.

De acordo com as Nações Unidas, os registos de morte e nascimento deverão conter um conjunto mínimo de informação (listada na Tabela 5), podendo depois ser completados com informação obtida de forma indireta.

Tabela 5. **Tópicos prioritários no registo de nascimentos e óbitos segundo as Nações Unidas (Fonte: ONU (2014)).**

Nascimentos

Data do nascimento
Data de registo
Local do nascimento
Local de registo
Natureza do parto (simples, gemelar)
Assistência (médico, enfermeira parteira, sem assistência, etc.)
Características da criança
Sexo
Peso à nascença
Características da mãe
Idade (ou data de nascimento)
Estado civil
Escolaridade
Local de residência habitual
Nados-vivos ao longo da vida
Nados vivos ainda vivos ao longo da vida
Mortes fetais ao longo da vida
Data de nascimento do último nado-vivo
Data de casamento
Características do pai
Idade (ou data de nascimento)
Estado civil
Escolaridade
Local de residência habitual
Óbitos
Data de ocorrência
Data de registo
Local de ocorrência
Local de registo
Causa de morte
Certificador
Idade (ou data de nascimento)
Sexo
Estado civil
Local de residência habitual
Local de residência habitual da mãe (no caso de óbitos infantis)

As estatísticas do registo civil, em particular as estatísticas vitais de nascimentos e óbitos, são importantes para estimar o tamanho e o crescimento da população, já que estes números só são por norma obtidos à data dos censos em intervalos decenais, e para avaliar/delinear programas governamentais de saúde pública e de saúde materno-infantil.

Embora as operações censitárias exijam enormes esforços financeiros, estes são pontuais, ao passo que um registo civil exige a manutenção de um sistema burocrático ininterrupto em cada localidade, que envolve gastos permanentes. Por esta razão, em muitos países de baixo rendimento o registo civil é ausente ou apresenta fraca qualidade. Apenas 25% da população mundial vive em países com um sistema de registo de nascimentos e óbitos de qualidade.

Interessa referir que, em países que não possuem um sistema adequado de registo civil (como sucede ainda em muitos países africanos), são realizados censos e inquéritos que, por esse motivo, frequentemente incluem também questões acerca dos óbitos e dos nascimentos ocorridos entre os residentes do agregado familiar.

Registo civil em Portugal

Em Portugal, a partir de 1536 (ou seja, ainda antes do Concílio de Trento que instituiu a obrigação de manter registos paroquiais em todas as igrejas), a Igreja Católica tornou-se responsável pelo registo dos nascimentos (ou melhor, dos batismos), casamentos e óbitos, nos livros de assento paroquiais.

Só séculos mais tarde, através de um decreto de 16 de maio de 1832⁹, surge a tentativa de criar um registo civil independente da Igreja Católica, ampliando-o assim aos cidadãos não-católicos. Porém, apesar da legislação, a ideia teve dificuldade em se concretizar. O estado português acabou por desistir de manter um registo civil exclusivamente laico com um decreto de 28 de novembro de 1878, que entregou aos párocos a tarefa de registo da esmagadora maioria da população, deixando aos administradores de concelho os atos respeitantes à minoria não-católica (Ventura, 2013-2021).

O registo civil em Portugal foi oficialmente instituído pelo “Código do Registo Civil” de 18 de fevereiro de 1911, logo após a implantação da República, sendo também determinado que todos os registos paroquiais anteriores a 1911 gozassem de eficácia civil e fossem transferidos das respetivas paróquias para as recém-instituídas conservatórias do registo civil.

Em Portugal, são factos sujeitos a registo civil, entre outros: o nascimento e o óbito, a filiação (ligação do filho com seus pais, seja biologicamente ou por adoção), o casamento, a adoção, as convenções antenupciais (ex.: escolha do regime de bens que vigorará durante o matrimónio), a regulação do exercício do poder paternal (definir o destino dos filhos, fixar a pensão de alimentos e o regime de visitas do progenitor que não tem a cargo a criança), a inibição ou suspensão do exercício do poder paternal, a interdição e a inabilitação definitivas¹⁰, a tutela de menores ou interditos.

⁹ Trata-se do decreto nº 23 de Mouzinho da Silveira, que revolucionou todo o sistema administrativo português e que foi publicado nos Açores, em plena guerra civil entre liberais e miguelistas.

¹⁰ A interdição é a declaração por sentença judicial de que um determinado indivíduo fica impedido, à face da

Às conservatórias compete também o registo de casamentos e óbitos ocorridos no estrangeiro, quando tenham no seu arquivo o assento de nascimento de algum dos nubentes ou do falecido, e a receção dos pedidos de emissão, substituição e cancelamento do cartão de cidadão.

Mais recentemente, em Portugal, foi posto em funcionamento o SICO (Sistema de Informação dos Certificados de Óbito), tornado obrigatório a partir de 1 de janeiro de 2014 para a emissão dos certificados de óbito, que visa uma melhor articulação entre todas as entidades envolvidas (nomeadamente, Ministério da Saúde, Ministério Público e Ministério da Administração Interna), para a melhoria da qualidade e do rigor da informação e da rapidez de acesso aos dados da mortalidade. Com o arranque desse sistema, começaram a ser disponibilizadas online pela Direcção-Geral de Saúde, em tempo real, informações acerca do número total de óbitos diários, acompanhadas da discriminação das causas externas e da mortalidade neonatal.

As estatísticas vitais (mortes, nascimento, nupcialidade), bem como as que dizem respeito aos fluxos migratórios, saem regularmente na publicação anual do INE, Estatísticas Demográficas (início 1967). Já as Estatísticas de Saúde (desde 1969), com uma periodicidade igualmente anual, dão mais importância às causas de morte. As Estatísticas Demográficas têm maior desagregação geográfica (município ou mesmo freguesia), enquanto as Estatísticas de Saúde se ficam pelo nível da NUT 3¹¹. A nível internacional, as estatísticas do registo civil são publicadas e compiladas regularmente nas publicações da Organização Mundial de Saúde, “*World Health Report*” e “*World Health Statistics*”, e na da ONU, “*Population and Vital Statistics Report*”.

ESTATÍSTICAS SOBRE AS MIGRAÇÕES

Em contextos em que não existem registos exaustivos e atualizados da população residente, como é o caso de Portugal e da maioria dos países, a observação e análise dos fluxos migratórios internacionais exige o recurso a uma multiplicidade de fontes e ao ajustamento dos dados de forma a assegurar a comparabilidade de conceitos e de resultados. Assim, a informação relativa às migrações é aquela que apresenta, regra geral, pior qualidade e maior heterogeneidade entre países, até devido às diferentes definições de nacionalidade e de estatuto migratório.

Fixemo-nos no caso português. Até 1988, a recolha de informação estatística por parte do INE, a respeito do fenómeno migratório, provinha da emissão do passaporte de emigrante e, portanto, limitava-se ao fluxo de emigrantes portugueses para os países estrangeiros. Deste modo, com a abolição nesse ano do referido passaporte (os emigrantes passaram a poder usar um passaporte comum), houve uma interrupção da série estatística até então existente.

lei, de poder exercer diretamente e por si os seus direitos, por se encontrar incapaz de governar a sua pessoa e os seus bens. Podem ser inabilitados todos aqueles que sofram de doença mental, de surdez-mudez ou de cegueira, e em que, embora com permanência, a sua gravidade não seja suficiente para os impedir de praticarem certos atos de gestão da sua pessoa e bens. Podem ainda ser inabilitados todos os que se tornem dependentes de drogas ou álcool e ainda os que pratiquem com frequência atos ruinosos ou despesistas e sem justificação na gestão dos seus bens (prodigalidade).

¹¹ NUT, Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos.

A alternativa encontrada foi a inclusão em 1992 de um módulo sobre emigração no Inquérito ao Emprego (efetuado por amostragem aos alojamentos familiares). Esse módulo foi o Inquérito aos Movimentos Migratórios de Saída (IMMS), de periodicidade trimestral.

Simultaneamente, e apesar de já desde 1975 se monitorizar nas Estatísticas Demográficas do INE a população estrangeira com residência legalizada, foram envidados esforços junto do SEF (Serviço de Estrangeiros e Fronteiras) para que se procedesse a uma recolha sistemática de informações acerca da entrada de estrangeiros em Portugal.

Assim, a partir de 1999, no âmbito de um protocolo de cooperação entre o INE e o SEF, passou a dispor-se de informações detalhadas e atualizadas sobre os pedidos de autorização de residência e a emissão do título de residente, pelo que se passou a controlar estatisticamente o fenómeno da imigração. Persistem, no entanto, dificuldades na articulação entre os dois organismos, até porque o conceito de “estrangeiro residente” continua a não ser idêntico para ambos: o SEF segue a definição legal em vigor, ao passo que o INE remete para uma duração da permanência em território nacional igual ou superior a um ano.

Refira-se que, para além destes organismos, intervêm também na gestão da emigração de nacionais e no processo de entrada, permanência e saída de estrangeiros em território nacional, entidades como a Direção Geral dos Assuntos Consulares e Comunidades Portuguesas (emissão de vistos de estudo, de estada temporária e de trabalho), a Inspeção Geral de Trabalho (regularização da situação de trabalhadores estrangeiros), o Secretariado Técnico dos Assuntos para o Processo Eleitoral (recenseamento eleitoral de emigrantes e de residentes estrangeiros¹²) e a Direção Geral dos Registos e Notariado (naturalização de cidadãos estrangeiros).

Contudo, ainda têm sido detetadas algumas fragilidades nos vários processos de recolha de informações sobre os fenómenos migratórios, tanto ao nível da cobertura, como ao nível da qualidade da informação recolhida.

INQUÉRITOS

Uma importante fonte alternativa de informação demográfica é o inquérito. Os inquéritos são instrumentos comumente usados em investigação em ciências sociais, pelo que não são exclusivos da demografia. A demografia começou a utilizar inquéritos à medida que assumiu um maior interesse na qualificação e explicação dos fenómenos demográficos e também com o crescendo do interesse pela caracterização da população e pelo estudo da situação demográfica nos países de baixo rendimento onde não existem estatísticas de qualidade.

Um inquérito é um levantamento estatístico realizado numa amostra de indivíduos sobre um assunto social político, cultural ou demográfico. A grande diferença entre censos e inquéritos é que os primeiros são exaustivos enquanto os inquéritos interrogam apenas uma parte da

¹² Podem votar nas eleições portuguesas, para os órgãos das autarquias locais, desde que recenseados em Portugal, cidadãos da União Europeia e, desde que tenham título de residência há pelo menos dois ou três anos, cidadãos do Brasil, de Cabo Verde e de mais alguns países, essencialmente da Europa Nórdica e da América Latina.

população (amostra). Em consequência dessa diferença, os censos não podem exceder uma dimensão razoável (limitando assim o âmbito da informação recolhida), enquanto os inquéritos podem ser mais extensos e ambiciosos, abordando temas mais específicos e com mais detalhe.

Inquéritos demográficos domiciliares

Como referido atrás, manter um registo civil permanente é particularmente difícil em países de baixo rendimento. Assim, nestes países, os inquéritos demográficos são normalmente usados como alternativa. É verdade, claro, que estes inquéritos não permitem a monitorização e a análise permanentes dos eventos vitais, nem apresentam a qualidade de um registo civil. Porém, podem fornecer dados nacionais detalhados através de questões de natureza retrospectiva.

Embora alguns inquéritos sejam feitos por entidades nacionais, há exemplos muito relevantes de inquéritos realizados por agências internacionais, como as Demographic and Health Surveys (Inquéritos Demográficos e de Saúde, DHS, iniciados em 1984 cobrindo a população em geral), levadas a cabo pela consultora ORC Macro para a United States Agency for International Development (USAID); as Living Standards Measurement Study (LSMS, iniciados em 1980), realizadas com a assistência técnica do Banco Mundial; e as Multiple Indicator Cluster Surveys (Inquéritos de Indicadores Múltiplos, MICS, iniciados em 1995, cobrindo indicadores de saúde materna e infantil), realizadas pela United Nations Children's Fund (UNICEF). Estes programas são desenvolvidos em países de África, Ásia, América Latina, Caraíbas e Médio Oriente.

A metodologia adotada nestes inquéritos é comparável entre si e segue normas rígidas. Recolhem uma ampla gama de dados objetivos (biomarcadores e antropometria) e auto-relatados, com um forte foco em indicadores de fecundidade, saúde reprodutiva, saúde materna e infantil, mortalidade, nutrição e comportamentos de saúde. O desenho de amostra para os inquéritos baseia-se normalmente em amostragens probabilísticas multi-etapa por estratos.

Inquéritos temáticos

Além dos inquéritos demográficos, tendencialmente realizados em países de baixo rendimento, muitos países realizam sondagens regulares acerca de temas específicos de interesse para a sociedade. Em Portugal, entre outros, destacam-se os inquéritos nacionais de saúde e ainda inquéritos nacionais anichados em operações europeias, como o inquérito às condições de vida e rendimento, o inquérito ao emprego, etc. Na Tabela 6 listam-se alguns dos inquéritos realizados em Portugal na atualidade.

Tabela 6. **Alguns dos inquéritos temáticos realizados em Portugal.**

Designação	Descrição
Inquéritos Nacionais de Saúde	Realizado periodicamente por amostragem e por entrevista, com o objetivo de se obterem indicadores sobre o estado de saúde e fatores que o determinam para a população residente em Portugal. O 1º INS foi realizado em 1987.

Inquérito à Educação e Formação de Adultos (União Europeia: AES),	A maioria dos países realiza periodicamente este tipo de inquéritos, cujas informações alimentam depois bases de dados internacionais, como a da Organização Mundial de Saúde.
Inquérito às Condições de Vida e Rendimento (União Europeia: EU-SILC),	Realizado desde 2004 (anual). Tem cariz transversal e longitudinal, inclui indivíduos com 16 anos ou mais e reúne variáveis relacionadas com o rendimento, condições do alojamento, bem como algumas informações sobre incapacidades físicas e estado de saúde. Tem sido bastante usado em estudos epidemiológicos. O último EU-SILC (2019) incluiu a totalidade dos estados membros e alguns países da EFTA.
Inquérito ao Emprego (União Europeia: Labor Force Survey),	Realizado desde 1974 (trimestral), inclui uma amostra de indivíduos com 15 anos ou mais; é deste questionário que provem a maioria das estatísticas do emprego, rendimentos e desemprego em Portugal.
European Social Survey (ESS)	Nasceu em 2001 e trata-se de um instrumento de aplicação bianual/transversal para medir atitudes, comportamentos e padrões comportamentais da população de mais de 30 países. Inclui indivíduos com 15 anos ou mais.
Inquérito às Deslocações dos Residentes	Realizado desde 2009 (trimestral) e referente às viagens turísticas, aos turistas e às dormidas associadas às viagens. Este inquérito é realizado em todos os países da União Europeia e permite reunir informação harmonizada, com o objetivo de auxiliar a tomada de decisão nas políticas com ele relacionadas (turismo, transportes, etc.), ao nível nacional e comunitário. O questionário incide sobre os residentes de um dado alojamento selecionado de forma probabilística (não há limites etários).
Inquérito aos Movimentos Migratórios de Saída (IMMS)	Realizado desde 1992 (anual). Surgiu em 1992 da necessidade de obter informação estatística relativa à emigração em Portugal, após a entrada em vigor do Decreto-lei n.º 438/88, de 29 de novembro, que aboliu o passaporte de emigrante. O passaporte de emigrante era, até então, a fonte administrativa utilizada para a recolha de informação estatística relativa ao fluxo emigratório de nacionais. O IMMS é utilizado como método de recolha da informação estatística relativa ao movimento emigratório dos residentes em Portugal e funciona como um módulo anexo ao Inquérito ao Emprego (IE). Trata-se de um inquérito por amostragem que visa obter informação estatística sobre o movimento emigratório dos residentes em Portugal, quer sejam portugueses ou não, que deixam anualmente Portugal para trabalhar ou viver no estrangeiro. O questionário incide sobre os residentes de alojamentos selecionados de forma probabilística (não há limites etários).

ESTIMATIVAS DA POPULAÇÃO

Uma estimativa populacional é um cálculo do tamanho de uma população entre momentos censitários, sendo bastante comum que essas estimativas sejam efetuadas com periodicidade anual. A maioria dos países produz estimativas da população precisamente para poder dispor de informação com um espaçamento temporal não muito dilatado, uma vez que entre dois censos consecutivos medeia normalmente uma década e, em muitos países, ocorrem modificações apreciáveis no tamanho e na estrutura da população – quer a nível nacional, quer em determinadas regiões – durante um intervalo de tempo com essa dimensão.

As estimativas envolvem o tratamento e a compatibilização de dados de diferentes proveniências, incorporando as seguintes informações: i) Componentes da mudança populacional, incluindo migração, fecundidade e mortalidade; ii) Resultados apurados nos censos de população e também de habitação; iii) Informações complementares que refletem mudanças no tamanho da população, como o número de unidades habitacionais, de endereços postais, de eleitores registados, de matrículas escolares e de contadores de água, entre outros.

Em Portugal, as estimativas da população são publicadas anualmente e referem-se à população residente no dia 31 de dezembro do ano em questão e também à população média nesse ano. Estas estimativas são produzidas por sexo e ano de idade, a nível nacional e de NUT I e II; e por sexo e grupo etário quinquenal, também a nível de NUT III e de município. Devido às incertezas associadas aos dados de base, não são produzidas estimativas de população para unidades administrativas mais pequenas, como as freguesias.

DADOS SECUNDÁRIOS INTERNACIONAIS

Existem algumas organizações que têm vindo a compilar informação demográfica internacional, listando-se abaixo algumas das mais relevantes:

- ONU, com as publicações anuais “*Demographic Yearbook*” e “*Statistical Yearbook*” (esta última incluindo também variáveis não estritamente demográficas); a publicação “*Population Bulletin*”, que inclui vários estudos populacionais; e a publicação “*World Population Prospects*”, que disponibiliza estimativas e projeções populacionais.
- *Population Reference Bureau* (PBR), uma organização não-governamental americana, fundada em 1929, que disponibiliza dados demográficos brutos e por eles trabalhados.
- *International Data Base* (IDB), uma base de dados online que contém tabelas com informação socioeconómica e demográfica de vários países do mundo, da responsabilidade do US Census Bureau.
- Eurostat, que publica informação comparada para todos os países da União Europeia ao nível das NUT, proveniente de censos, estimativas da população e inquéritos europeus.
- Organização Mundial de Saúde, que, entre outros, publica a “*WHO Mortality Database*”, uma compilação de dados de mortalidade por idade, sexo e causa da morte, reportados anualmente pelos estados membros, provenientes dos seu sistemas de registo civil.

QUALIDADE DA INFORMAÇÃO

Como referido ao longo deste capítulo, embora existam diversos sistemas de recolha de informação demográfica, estes não estão livres de erros e imprecisões. Para manter o rigor das análises demográficas, é comum procedermos a uma análise da qualidade da informação. Embora existam métodos muito diversificados, adaptados aos diferentes tipos de erros, apresentam-se a seguir algumas das técnicas mais utilizadas na identificação de erros, quer nos censos, quer nos registos vitais. Estes procedimentos não costumam ser aplicados em países onde a maior parte da população é escolarizada e a qualidade das estatísticas é alta, mas apenas nos países de baixo rendimento.

Equação de concordância

O método da equação de concordância é um dos mais utilizados e procura verificar se existe ou não concordância entre as informações provenientes dos vários sistemas de informação demográfica existentes.

Assenta no princípio de que o crescimento da população depende de quatro variáveis – os nascimentos e óbitos (ou seja, crescimento natural) e a imigração e emigração (crescimento migratório). Assim, se dispusermos da população no início (P_x) e no final (P_{x+t}) de um dado período temporal e conhecermos também o número de nascimentos (N), óbitos (O), emigrantes (E) e imigrantes (I) que ocorreram nesse mesmo período, o valor de (P_{x+t}), também denominado população final (ou esperada), deverá ser o resultado do somatório da população inicial (P_x), e dos nascimentos (N), óbitos (O), emigrantes (E) e imigrantes (I), conforme a equação abaixo:

$$P_{x+t} = P_x + N - O + I - E$$

em que P_{x+t} denota a população final (ou esperada), P_x a população inicial, N os nascimentos, O os óbitos, I os imigrantes e E os emigrantes.

A situação mais comum é existirem diferenças entre os dois membros da equação, devido à falta de qualidade dos dados. A não concordância pode dever-se a má qualidade dos recenseamentos, do registo civil ou dos sistemas de monitorização das migrações. Nos países de alto rendimento com um registo de eventos vitais eficiente e recenseamentos de qualidade, as diferenças encontradas advêm normalmente do registo incompleto ou errado dos movimentos migratórios, cuja contabilização rigorosa enfrenta problemas difíceis de ultrapassar, mesmo em países onde os registos populacionais gozam de particular fiabilidade.

Razão de masculinidade nos nascimentos

Na generalidade dos países, o quociente entre os nascimentos masculinos e femininos, chamado razão de sexos ou razão de masculinidade, situa-se em 105 (105 rapazes por cada 100 raparigas).

$$\text{Razão de masculinidade} = \frac{\text{Nascimentos masculinos}}{\text{Nascimentos femininos}} \times 100$$

Assim, valores fora desse intervalo podem sugerir que tenha ocorrido de algum tipo de subregistro. Porém, se o número de nascimentos observados não é suficientemente grande, alguns desvios podem ser consequência direta de flutuações aleatórias. Assim, em função do número de nascimentos observados, é necessário precisar a incerteza desse valor para populações pouco numerosas.

Para um total de 1000 nascimentos temos, em teoria, 512 nascimentos masculinos e 488 nascimentos femininos, ou seja, uma proporção de rapazes de 51,2%.

Os limites do intervalo de confiança a 95% são determinados por

$$\text{Limite do intervalo de confiança} = 0,512 \pm 1,96 \sqrt{(0,512 \times 0,488)/n}$$

onde 1,96 é a constante associada à margem de erro de 5%, n é o total de nascimentos, 0,512 é probabilidade de nascimentos masculinos e 0,488 a probabilidade de nascimentos femininos.

Estes limites estão expressos em termos de proporção de rapazes. Para os converter em razões de masculinidade, aplicam-se as seguintes expressões:

Limites da razão da masculinidade

$$\text{Limite superior} = [\text{Limite do intervalo de confiança superior} / (1 - \text{Limite do intervalo de confiança superior})] \times 100$$

$$\text{Limite inferior} = [\text{Limite do intervalo de confiança inferior} / (1 - \text{Limite do intervalo de confiança inferior})] \times 100$$

Para testar estas relações, consideremos o seguinte exemplo: Segundo dados do registo civil, no ano de 1890, nasceram na Mealhada (distrito de Aveiro) 141 rapazes e 147 raparigas. Que poderemos afirmar acerca da qualidade dos dados, atendendo à aparentemente anómala razão de masculinidade que eles evidenciam?

$$\text{Razão de masculinidade} = \frac{141}{147} \times 100 = 96$$

Limites de confiança

$$0,512 \pm 1,96 \sqrt{(0,512 \times 0,488)/288}$$

$$0,512 \pm 0,058$$

$$\text{Limite estatístico superior} = 0,570$$

$$\text{Limite estatístico inferior} = 0,454$$

Limites da razão de masculinidade

$$\text{Limite superior} = \frac{0,570}{1 - 0,570} \times 100 = 133$$

$$\text{Limite inferior} = \frac{0,454}{1 - 0,454} \times 100 = 83$$

Perante os resultados obtidos, apesar de terem nascido mais raparigas do que rapazes na Mealhada, o que resulta numa relação de masculinidade de 96 por 100 raparigas, este valor não é significativamente diferente da proporção esperada, pois (dado o quantitativo populacional) a relação de masculinidade poderia variar entre 83 e 133 por cada 100 raparigas, sem que se pudesse afirmar que diferia significativamente do valor esperado (105).

Qualidade de dados de idade

Nos censos é bastante comum que as idades declaradas difiram em alguns anos da idade real. Por exemplo, tem sido detetada a preferência digital por valores terminados em “0” ou “5” e também por números pares, assim como diferenças significativas entre sexos no impacto desse arredondamento das idades. Interessante também referir que, em algumas culturas, evitam-se números muito específicos como o 13 (Ocidente) e o 4 (Ásia Oriental) (Swanson & Siegel, 2004) e dá-se preferência a outros, como o “3”, em países como a Coreia e a China.

Também se tem reportado que, de um modo geral, se tende a exagerar a idade declarada relativamente aos mais idosos. Pelo contrário, há uma tendência para não reportar a idade “0” uma vez que muitos não consideram “0” uma idade e/ou não consideram ainda os recém-nascidos como parte do agregado familiar. Mais, a existência de leis relacionadas com a idade da reforma, idade de emancipação e idade de voto, pode também levar a sobre registo dessas idades. Interessa referir que estes fenómenos são mais comuns em comunidades com baixos níveis de escolaridade.

ÍNDICES DE PREFERÊNCIA DIGITAL

Apresentam-se a seguir alguns dos índices utilizados para detetar e comparar a preferência digital em idades em censos e inquéritos demográficos. Para todos eles, assume-se que os valores corretos estão retangularmente distribuídos, ou seja, que num intervalo de idades relativamente pequeno os efetivos de cada idade deverão ser praticamente iguais ou que (caso variem) o façam de maneira regular, isto é, aumentem ou diminuam linearmente com a idade.

Índice básico de preferência digital

O mais simples destes índices é o índice básico de preferência digital. Para o seu cálculo, seleciona-se um intervalo de idades centrado na idade para a qual se quer apurar se há ou não preferência digital (ou o oposto). Por regra, o intervalo é de 3 ou de 5 anos (necessariamente um número ímpar).

O índice calcula-se dividindo os efetivos (P) da idade em causa pelo valor médio dos efetivos do intervalo de idades, sendo habitual multiplicar o quociente por 100.

Um índice superior a 100 indica atração; inferior a 100, aversão a esse valor numérico. Por exemplo, assumindo um intervalo de 5 anos, se quisermos calcular o índice de preferência digital para a idade 55, basta dividir o número de efetivos com idade 55 (P_{55}) pelo número médio de indivíduos com idades 53 a 57, conforme indicado na equação abaixo.

$$\text{Índice (55 anos; intervalo 5 anos)} = \frac{P_{55}}{\frac{1}{5} \times (P_{53} + P_{54} + P_{55} + P_{56} + P_{57})} \times 100$$

Consideremos um exemplo. Em 2011, residiam no Nepal 392742 indivíduos com 23 anos, 416539 com 24, 612362 com 25, 388253 com 26 e 355076 com 27 anos de idade.

O índice básico de preferência digital para a idade de 25 anos é dado pela fórmula abaixo e indica um sobrerrelato da idade de 25 anos. Por outras palavras, o número de indivíduos com idade de 25 anos é cerca de 41% superior ao número esperado.

$$\frac{612362}{\frac{1}{5} \times (392742 + 416539 + 612362 + 388253 + 355076)} \times 100 = 141$$

Conclusão muito semelhante é obtida quando usamos um intervalo de 3 anos para o mesmo cálculo, conforme se vê abaixo:

$$\frac{612362}{\frac{1}{3} \times (416539 + 612362 + 388253)} \times 100 = 130$$

Já para a idade de 24 é de 88, indicando um sub-relato desta idade. Por outras palavras, o número de indivíduos com idade de 24 anos é inferior ao número esperado.

$$\frac{416539}{\frac{1}{3} \times (392742 + 416539 + 612362)} \times 100 = 88$$

Índice de Whipple

Desenvolvido pelo demógrafo norte-americano George Chandler Whipple (1866-1924) e adotado pela ONU, é de cálculo semelhante aos índices básicos, embora difira destes por se aplicar às idades no seu todo e não a uma idade em particular.

O método padrão consiste em comparar as idades terminadas em 0 e em 5 (consideradas preferenciais) com a totalidade das idades num intervalo padrão de quarenta anos que vai dos 23 aos 62 anos – embora esta escolha seja algo arbitrária, partiu-se do princípio que as idades fora deste intervalo são mais afetadas por erros de comunicação e que, especialmente nas mais avançadas, a variação dos efetivos populacionais não é tão linear.

A fórmula de cálculo é a seguinte, em que P diz respeito ao número de efetivos das idades indicadas. No denominador divide-se por cinco o número de efetivos com idades entre 23 e 62 visto que temos 5 vezes mais idades no denominador do que no numerador.

$$\text{Índice de Whipple} = \frac{P_{25} + P_{30} + \dots + P_{55} + P_{60}}{\frac{1}{5} \times (P_{23} + P_{24} + P_{25} \dots + P_{60} + P_{61} + P_{62})} \times 100$$

O índice de Whipple é também frequentemente calculado para avaliar a preferência pelo dígito “0” apenas, sendo a equação para tal a seguinte

$$\text{Índice de Whipple} = \frac{P_{30} + P_{40} + \dots + P_{60}}{\frac{1}{10} \times (P_{23} + P_{24} + P_{25} \dots + P_{60} + P_{61} + P_{62})} \times 100$$

Tal como no índice anterior, o afastamento do valor 100 indica a existência de preferência digital nas declarações de idades, neste caso, pelas idades terminadas em 0 ou 5, a situação mais comum. O índice varia teoricamente entre 100 (ausência total de concentração) e 500 (caso limite em que todas as pessoas se declaram em idades terminadas em 0 e 5).

A ONU estabeleceu os seguintes padrões de qualidade: bastante preciso (<105), preciso (105 – 110), razoável (110-125), mau (125-175) e muito mau (>175).

Vejamos um exemplo baseado nos dados do último recenseamento angolano (2014). A população total com idades entre os 23 e os 62 anos foi de 8 932 347 e a população total com idades terminadas em 5 e 0 dentro do intervalo dos 23 aos 62 anos foi de 1 895 096. O índice de Whipple obtido foi de 106, o que nos permite classificar este recenseamento como preciso.

$$\text{Índice de Whipple} = \frac{1\ 895\ 096}{\frac{1}{5} \times (8\ 932\ 347)} \times 100 = 106$$

O índice de Whipple pode ser adaptado, de modo a averiguar se há preferência por outros dígitos, designadamente pelos números pares, situação que também tem sido detetada em alguns censos e países.

Índice combinado de Myers

Os índices anteriores apresentam geralmente um viés decorrente de não terem em conta que, em virtude do efeito da mortalidade, ocorre uma diminuição gradual dos efetivos populacionais ao longo de cada década de idades, sendo de esperar que o efetivo seja máximo nas idades terminadas em 0 e mínima nas terminadas em 9. Por exemplo, numa população fechada (isto é, em que não haja migrações), para o grupo etário dos 30-39 anos, será de esperar que haja mais pessoas com 30 anos de idade do que com 31, mais pessoas com 31 do que com 32 e assim por diante, sendo o efetivo mínimo correspondente à idade dos 39 anos. Como isto sucede em todos os grupos etários decenais, será de esperar que idades com terminação 0 sejam ligeiramente mais frequentes que as com terminação 1 e assim por diante até à terminação 9.

Para compensar este viés, usa-se o método desenvolvido por Myers em 1940, em que essa diminuição gradual dos efetivos populacionais é corrigida de um modo bastante engenhoso. Como consequência, o processo de cálculo é mais elaborado do que o dos índices anteriores, seguindo-se os seguintes passos, para idades compreendidas entre 10 e 89 anos:

- a. Somar a população com idades terminadas em cada um dos dígitos de 0 a 9, entre os 10 e os 89 anos.
- b. Somar a população com idades terminadas em cada um dos dígitos de 0 a 9, entre os 20 e os 89 anos.
- c. Multiplicar cada uma das somas obtidas em a), respetivamente, pelos coeficientes 1, 2, ..., 9, 10.
- d. Multiplicar cada uma das somas obtidas em b), respetivamente, pelos coeficientes 9, 8, ..., 1, 0.
- e. Para cada um dos dígitos, somar os valores obtidos em c) e em d), obtendo as somas combinadas.
- f. Adicionar as somas combinadas, obtendo assim a soma combinada total.
- g. Calcular (%) a proporção de cada dígito, dividindo a sua soma combinada pela soma combinada total.
- h. Subtrair 10% à proporção de cada dígito, obtendo assim o desvio em relação ao esperado.
- i. Finalmente, o valor do índice de Myers é obtido dividindo por dois a soma dos valores absolutos dos desvios.

O valor do índice de Myers pode, teoricamente, variar entre 0 e 90, indicando o primeiro valor a ausência de preferência/aversão por qualquer dígito e o segundo, que todas as idades foram declaradas com o mesmo dígito final.

Na Tabela 7 apresenta-se o cálculo do índice de Myers para o último censo (2011) do Nepal. O resultado obtido sugere que pelo menos 15,64% das idades do censo devem estar erradas, em virtude de preferência digital, particularmente por dígitos terminados em 0 e 5. O mesmo se pode concluir do gráfico abaixo (Figura 7), onde está representada a distribuição das idades em função dos diferentes dígitos.

Tabela 7. **Exemplificação do cálculo do índice de Myers. (Fonte: Government of Nepal, 2012).**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (1) × (3)	(6) = (2) × (4)	(7) = (5) + (6)	(9) = (7) ÷ (8)	(10) = (9) - 10
Dígitos	População 10-89	População 20-89	Ponderação para (1)	Ponderação para (2)	Soma ponderada (1)	Soma ponderada (2)	Soma combinada	Proporção combinada de cada dígito	Desvios em relação a 10%
0	3830398	3018650	1	9	3830398	27167850	30998248	17,61	7,61
1	1583189	1020609	2	8	3166378	8164872	11331250	6,44	3,56
2	2404335	1609259	3	7	7213005	11264813	18477818	10,49	0,49
3	1702527	1073612	4	6	6810108	6441672	13251780	7,53	2,47
4	1720705	1043600	5	5	8603525	5218000	13821525	7,85	2,15
5	3116882	2464357	6	4	18701292	9857428	28558720	16,22	6,22
6	1715574	1069482	7	3	12009018	3208446	15217464	8,64	1,36
7	1460021	922573	8	2	11680168	1845146	13525314	7,68	2,32
8	2060331	1376707	9	1	18542979	1376707	19919686	11,31	1,31
9	1096177	683886	10	0	10961770	0	10961770	6,23	3,77
					(8) = Σ(7)	176063575	(11) = Σ(10) ÷ 2	15,64	

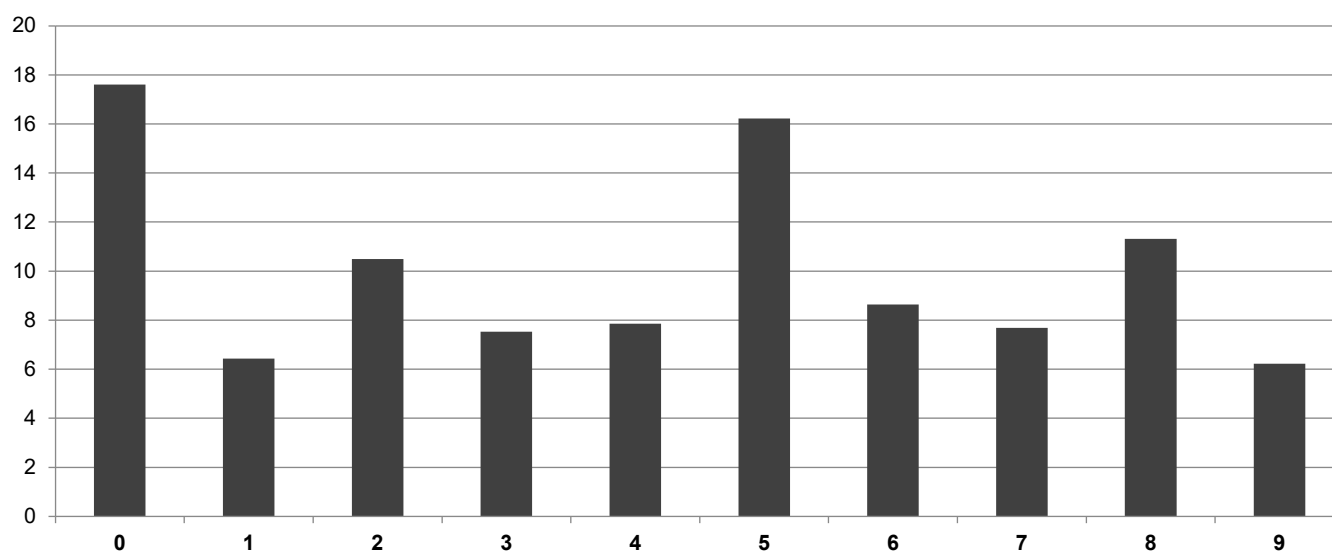


Figura 7. **Proporção (%) de idades terminadas em cada um dos dígitos (Government of Nepal, 2012).**

Além disso, os desvios calculados para cada dígito permitem identificar aqueles que atraem as preferências, assim como aqueles de que há uma certa aversão por parte dos respondentes. Interessa referir, que – mesmo tendo em conta que este índice corrige o viés causado pelo efeito da mortalidade – não é exatável ter exatamente 10% em cada dígito e que ligeiras flutuações são perfeitamente normais, podendo resultar de eventos passados (migrações, epidemias, etc.) que afetaram desproporcionalmente determinadas idades.

MÉTODOS DE REDUÇÃO DO PROBLEMA E AJUSTAMENTO DOS DADOS IMPERFEITOS

Apesar de não existir uma única solução para o problema da preferência digital, uma das mais simples consiste em perguntar simultaneamente a idade e a data de nascimento. Com efeito, perguntar apenas a data de nascimento também pode conduzir a um excesso de anos de nascimento terminados em zero e cinco, introduzindo um erro semelhante ao associado à pergunta sobre a idade.

Além desta abordagem, que ocorre a montante aquando da recolha da informação, existem outros métodos matemáticos para corrigir o viés de relato, nomeadamente:

- Estimar o número de efetivos de cada idade com base na informação proveniente dos registos vitais de nascimentos e óbitos, através da aplicação de fatores de correção calculados com base no desfaseamento verificado entre os dados de nascimentos e óbitos e as contagens do censo.
- Agrupar as contagens idade a idade em grupos etários quinquenais ou decenais por forma a minimizar as irregularidades dentro de cada grupo etário.
- Interpolar as contagens ao longo de grupos etários, nomeadamente através do uso de médias móveis, de funções polinomiais ou de multiplicadores de Sprague.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

Bandeira, M. L. (2004). *Demografia. Objecto, Teorias e Métodos*. Escolar Editora.

Government of Nepal. (2012). *National Population and Housing Census 2011 (National Report)*, Government of Nepal, National Planning Commission Secretariat, Central Bureau of Statistics.

INE. (2009-2014, 16 abr 2020). *Censos em Portugal de 1864 a 2011*. Instituto Nacional de Estatística.

https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=censos_historia_pt

INE. (n.d.). Instituto Nacional de Estatística.

<https://ine.pt>

Lundquist, J. H., Anderton, D. L., & Yaukey, D. (2014). *Demography: the study of human population*. Waveland Press.

Morais, J. J. P., & Alarcão, A. (1976). *A população de Portugal. Caderno do Centro de Estudos Demográficos, 2*, INE.

Nazareth, J. M. (2007). *Demografia: a ciência da população*. Editorial Presença.

Siegel, J. S. and Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier; 2004.

ONU. (2017). *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses*. United Nations – Department of Economic and Social Affairs Statistics Division.

ONU. (2014). *Principles and Recommendations for a Vital Statistics System, Revision 3*. United Nations.

ONU. (2005). *Household Sample Surveys in Developing and Transition Countries*. United Nations. Department of Economic and Social Affairs Statistics Division.

Valente, P. (2010). Census taking in Europe: how are populations counted in 2010? *Population & Societies* (467), 1.

Valério, N. (2001). *Estatísticas históricas portuguesas*. Instituto Nacional de Estatística.

Veiga, T. R., and Henriques, F. C. (2003). Os censos de 1991 e 2001 na perspectiva do utilizador – Algumas reflexões globais. *Revista de Estudos Demográficos*, 34, 5-15.

Ventura, J. (2013-2021, 17 abr 2020). *Livros Paroquiais e Registo Civil*. Tombo.

<https://tombo.pt/conteudo/livros-paroquiais-e-registo-civil>

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>.

1. Considere os dados abaixo referentes ao número de nascimentos ocorridos em três municípios portugueses no ano de 1890.

Município	Nascimentos masculinos	Nascimentos femininos
Aveiro	350	325
Almodôvar	151	181
Vila Verde	577	469

Fonte dos dados: INE

1.1. Calcule a razão de masculinidade dos nascimentos e os respetivos intervalos de confiança para os três municípios.

1.2. Com base nos resultados obtidos, comente a qualidade dos dados do registo civil nestas três localidades.

2. Considere os dados abaixo referentes aos dois mais recentes censos realizados em Portugal (2011) e na Índia (2011).

2.1. Calcule os valores do índice de Whipple e do índice básico de preferência digital (2 idades à escolha) para a totalidade das áreas e de forma desagregada por área rural e urbana, no caso da Índia.

2.2. Adicionalmente, calcule o índice combinado de Myers e represente graficamente as proporções de cada dígito.

2.3. Comente os resultados, discutindo as diferenças entre os países e entre diferentes níveis de ruralidade.

Idade	Portugal	Índia			Idade	Portugal	Índia		
		Total	Rural	Urbano			Total	Rural	Urbano
<1	96761	20311234	14884690	5426544	51	145233	7885966	4897835	2988131
1	94151	21755197	15731709	6023488	52	144244	7735164	4889862	2845302
2	96527	23056268	17065758	5990510	53	145385	5590790	3362750	2228040
3	96674	23974041	17778869	6195172	54	136804	6394912	3847481	2547431
4	98534	23710038	17525634	6184404	55	141349	15607546	10898605	4708941
5	103616	26054230	19294779	6759451	56	137406	7071837	4490778	2581059
6	102517	25654245	19041426	6612819	57	131697	4599026	2775906	1823120
7	104771	24826640	18149844	6676796	58	134948	6718934	4457250	2261684
8	108312	26968373	20206981	6761392	59	132251	5148712	3238975	1909737
9	105871	23424638	17114582	6310056	60	131443	17810689	13096491	4714198
10	116057	30552107	22687766	7864341	61	129562	6026813	4023713	2003100

Idade	Portugal	Índia			Idade	Portugal	Índia		
		Total	Rural	Urbano			Total	Rural	Urbano
11	115378	24740946	17851313	6889633	62	132822	5745143	3958007	1787136
12	111425	27877307	20589319	7287988	63	123218	3994105	2545532	1448573
13	110868	24280683	17490173	6790510	64	117696	4086957	2667502	1419455
14	110867	25258169	18185923	7072246	65	122138	13022352	9771237	3251115
15	109927	25899454	18593646	7305808	66	116021	4511946	3132575	1379371
16	109576	24592293	17433799	7158494	67	111492	2605082	1693052	912030
17	113106	21217467	14448773	6768694	68	105273	3548373	2471777	1076596
18	115571	27958147	19559614	8398533	69	96777	2767230	1847629	919601
19	117070	20859088	13866640	6992448	70	99443	10986280	8376640	2609640
20	116632	28882735	19978794	8903941	71	101412	3084183	2122979	961204
21	115758	19978972	12952796	7026176	72	101225	2250929	1514640	736289
22	116039	23528225	15742514	7785711	73	97876	1366536	844391	522145
23	115768	19154055	12391339	6762716	74	96482	1520914	948950	571964
24	117868	19880235	12769603	7110632	75	96159	4772346	3497157	1275189
25	120191	27768078	18881232	8886846	76	88143	1667133	1108540	558593
26	127300	20076997	12914351	7162646	77	85413	835048	507424	327624
27	131808	16709350	10451269	6258081	78	83248	1068415	697401	371014
28	137211	22127016	14730861	7396155	79	76743	889561	573195	316366
29	139566	14732524	9090557	5641967	80	71425	3784938	2851018	933920
30	144439	30399029	20870895	9528134	81	63850	1027816	700733	327083
31	147281	13823245	8512794	5310451	82	59801	603793	388663	215130
32	151198	17613544	11567758	6045786	83	52941	380185	224362	155823
33	162139	12764541	8163530	4601011	84	49871	423497	255106	168391
34	168510	13994592	8796802	5197790	85	43827	1264798	896870	367928
35	170282	28422631	19443380	8979251	86	38395	447898	286266	161632
36	167193	15827717	10277082	5550635	87	32302	221411	130167	91244
37	162337	11692231	7314107	4378124	88	27307	235640	148689	86951
38	164089	17471758	11732906	5738852	89	22525	213420	135996	77424
39	160782	11726347	7295232	4431115	90	18840	833072	621449	211623
40	157660	28528992	19843604	8685388	91	12942	258297	173293	85004
41	154142	11567894	7204399	4363495	92	8870	153561	100081	53480
42	152330	13380642	8687455	4693187	93	7388	94630	59685	34945
43	153848	9334352	5869523	3464829	94	5807	106974	69479	37495
44	155118	9626232	5976027	3650205	95	4506	272534	198396	74138
45	156622	23872961	16396175	7476786	96	3776	120268	81063	39205
46	157824	10992678	6964766	4027912	97	2939	71413	46220	25193
47	152343	7951297	4832885	3118412	98	1996	104511	73026	31485
48	152299	11649592	7692893	3956699	99	1385	64571	46964	17607
49	151206	7851799	4801509	3050290	100	1526	605778	407464	198314
50	150694	21462422	15033860	6428562					

Fonte dos dados: INE & Office of the Registrar General & Census Commissioner, India.

COMPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO E IDADE

As variáveis sexo e idade assumem uma posição central em demografia. Estas podem ser objeto de estudo por si só, podem ainda servir como variáveis explicativas para diversos fenómenos demográficos ou até, como foi discutido no capítulo anterior, podem mesmo ser utilizadas para avaliar a qualidade da informação de recenseamentos, registos e inquéritos.

As variáveis sexo e idade são essenciais para a compreensão da natureza e do funcionamento das diferentes sociedades. São inclusivamente fundamentais para planear os serviços e cuidados de saúde e de apoio à população.

É sabido que uma população envelhecida ou muito jovem pesa mais sobre os serviços de saúde do que uma população adulta. A existência de um grande contingente de população jovem significa também que existe uma enorme necessidade de investimento no emprego e na educação. Da mesma forma, a presença de um grande contingente populacional jovem adulto do sexo feminino – fecundidade alta – exige uma aposta nos cuidados materno-infantis. No extremo oposto, populações envelhecidas, como a da maioria dos países europeus atualmente, geram preocupação em torno da sustentabilidade do sistema de pensões e obrigam a um aumento da provisão de serviços de saúde.

A composição etária tem também reflexos na dinâmica da população. Uma população envelhecida vai seguramente estar associada a maiores taxas de mortalidade e a baixos níveis de crescimento natural, ao passo que uma população jovem favorece a natalidade, potenciando o crescimento natural. As idades em que acontecem determinados eventos, como o casamento, a mudança de casa ou o primeiro filho, são igualmente fundamentais para explicar a dinâmica das populações e para o planeamento das sociedades.

Neste capítulo iremos centrar-nos nas abordagens mais comuns para sumariar, numericamente e graficamente, a composição da população por sexo e idade.

IDADE

A idade é possivelmente a variável demográfica mais importante em análise demográfica. Em demografia, a idade diz respeito à idade completa, ou seja, à idade relativa ao último aniversário celebrado. Por exemplo, uma criança com 12 anos e 11 meses será classificada como tendo a idade de 12 anos. Isto quer dizer que a informação da idade diz respeito a um intervalo temporal de 12 meses. Assim, a idade 12 anos incluiu indivíduos que acabaram de fazer 12 anos, mas também aqueles a quem lhes falta apenas um dia para atingir os 13 anos de idade.

Para obter informação mais exata é comum questionar a data de nascimento, a idade do indivíduo ou uma combinação de ambas as informações. Ainda assim, a informação de idade, como vimos no capítulo anterior, está sujeita a erros na sua declaração pelo próprio ou por um familiar – exagero nas idades dos idosos, arredondamento para idades terminadas em 0 e 5, atração/aversão por certos dígitos e erros de cobertura de certos grupos populacionais (nomeadamente, para escapar à incorporação militar). Comparar populações de acordo com a estrutura etária é uma análise frequente em demografia, existindo inúmeras ferramentas utilizadas para esse fim, como a pirâmide etária, as medidas de tendência central e os indicadores sumários de envelhecimento e de dependência.

PIRÂMIDE ETÁRIA

A melhor forma de analisar a distribuição da população por sexo e idade é através de uma representação gráfica inconfundível da ciência demográfica – a pirâmide etária. Este gráfico recebe o nome de pirâmide pois, nas primeiras fases da transição demográfica, assumia uma forma piramidal: uma base larga que se estreita até chegar ao topo, refletindo elevadas taxas de natalidade e mortalidade. Hoje, como iremos ver, a maioria dos países europeus apresenta “pirâmides” com uma forma completamente distinta.

A construção da pirâmide etária obedece a um conjunto de convenções a registar:

As idades ou grupos etários são representados num eixo vertical e os efetivos de cada sexo em dois semieixos horizontais, o da esquerda para o sexo masculino e o da direita para o feminino. Os grupos etários mais jovens são representados na base da pirâmide e os mais idosos (ex.: 85 anos ou mais) no seu topo.

Os efetivos populacionais (de cada idade ou grupo de idades) são representados por retângulos de largura constante, cujo comprimento é proporcional ao efetivo populacional.

Os efetivos populacionais podem ser apresentados em termos absolutos ou relativos. Para facilitar comparações entre locais, grupos sociais e períodos temporais diferentes, é preferível usar valores relativos, ou seja, as percentagens (proporções) de cada grupo etário e sexo em relação ao efetivo total.

Para facilitar a leitura e a interpretação da pirâmide etária, paralelamente à inscrição num dos lados das sucessivas idades/grupos etários (0-4, 5-9...), por vezes coloca-se no outro lado os anos de nascimento correspondentes (2016-20, 2011-2015...).

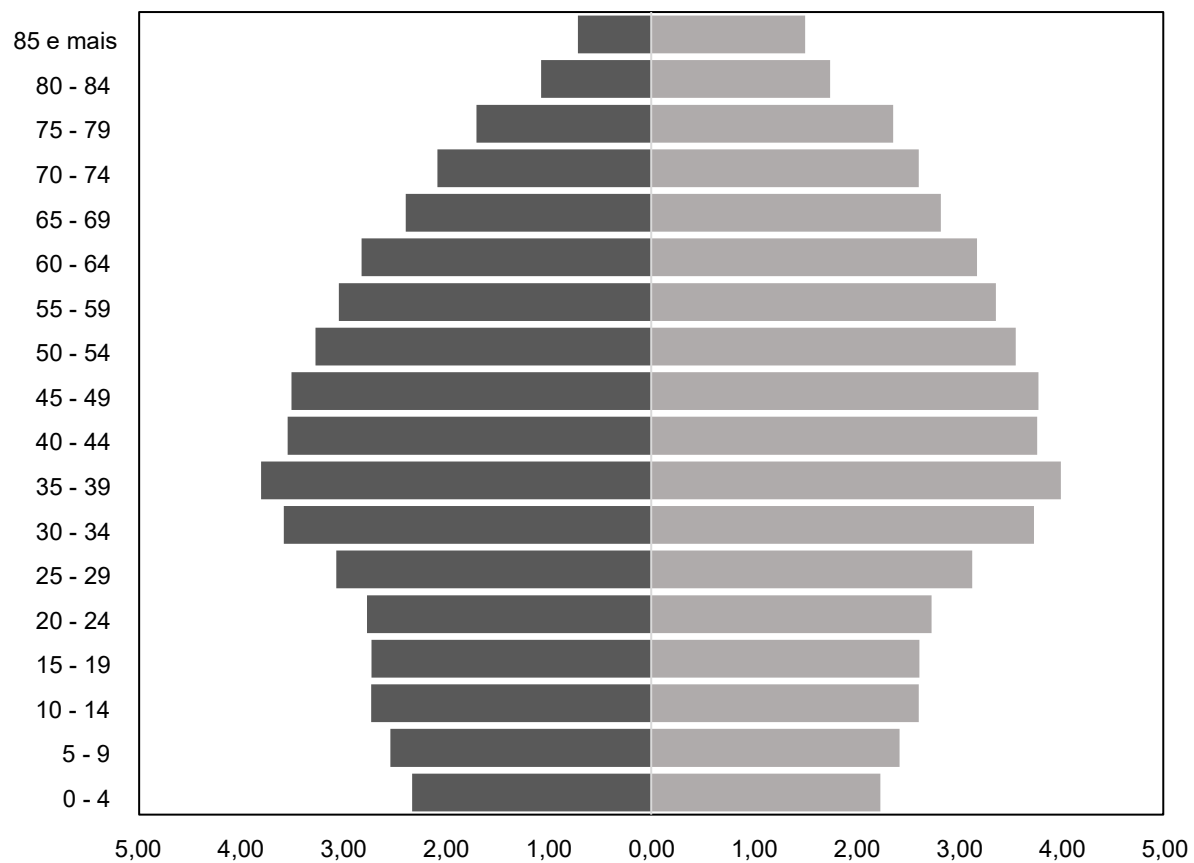


Figura 8. Pirâmide etária da população portuguesa à data dos censos 2011 (Fonte dos dados: INE).

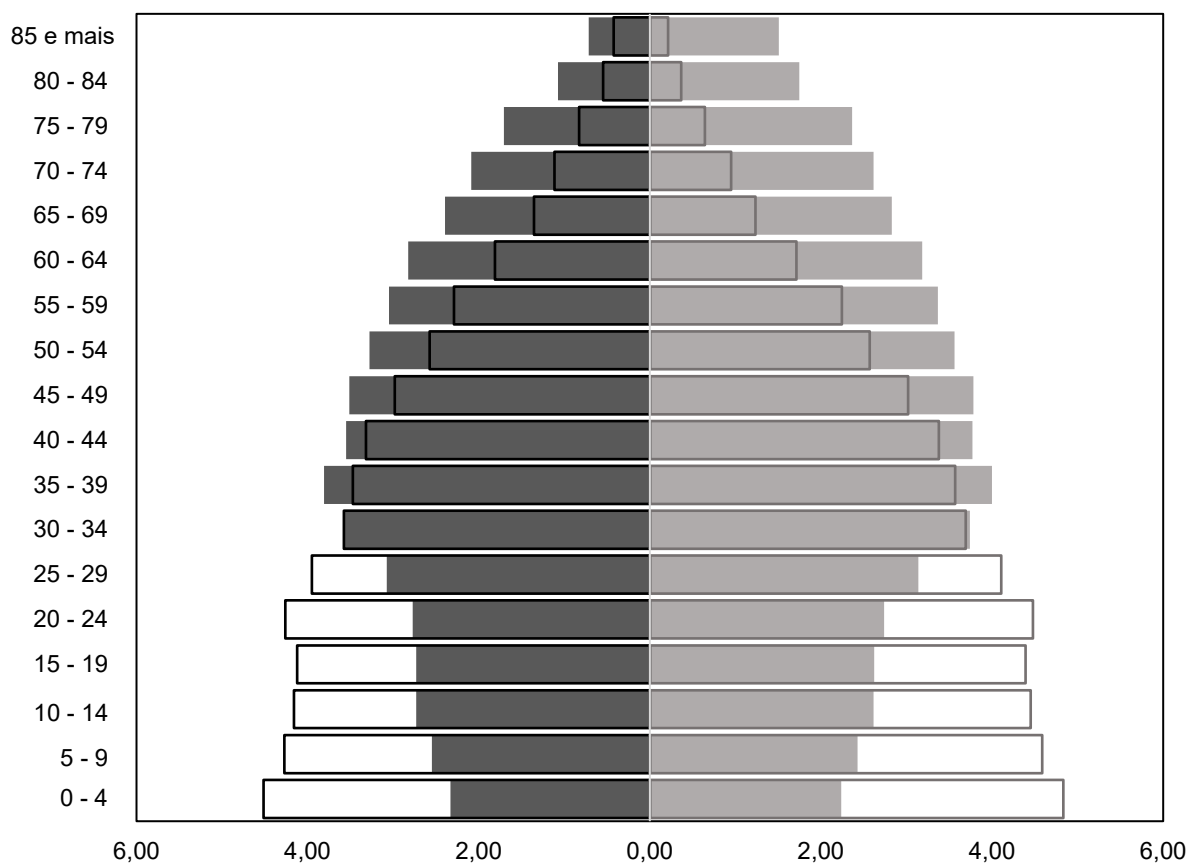


Figura 9. Pirâmide etária sobreposta da população portuguesa à data dos censos 2011 (barras a cheio) e população mundial em 2011 (Fonte dos dados: INE e ONU).

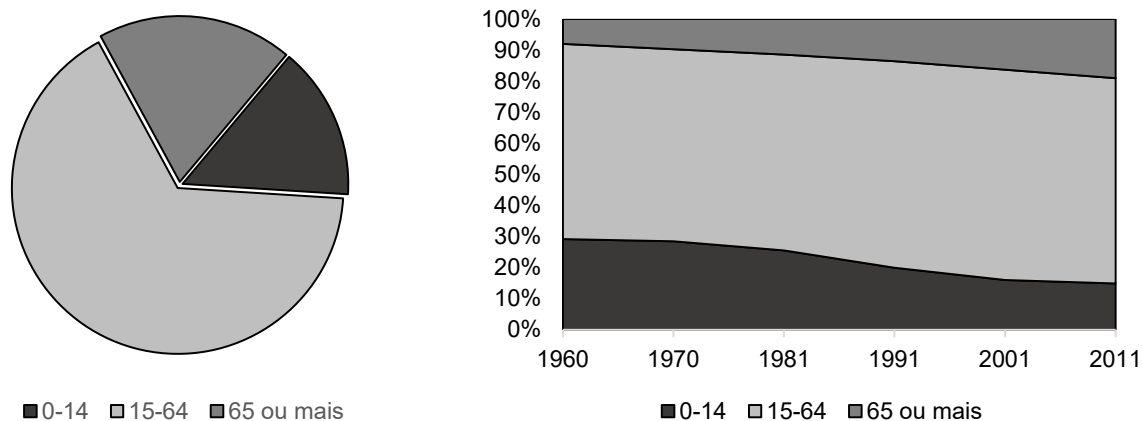


Figura 10. **Gráfico circular e gráfico de área representando a população portuguesa por ciclos de vida (Fonte dos dados: INE).**

O resultado final deverá ser uma pirâmide como a que se apresenta na Figura 8, denominada pirâmide simples, esta referente à população portuguesa à data dos censos de 2011. Porém, sempre que queremos fazer comparações ao longo do tempo, entre regiões ou entre grupos populacionais (ex.: de acordo com estado civil, nacionalidade), podemos usar as chamadas pirâmides sobrepostas, onde se sobrepõem duas ou mais pirâmides. A Figura 9 apresenta a pirâmide portuguesa sobreposta à pirâmide etária da população mundial, sendo nítidas grandes diferenças, com Portugal a apresentar uma base da pirâmide estreita e um topo alargado, denotando a presença de uma população envelhecida, e a população mundial a apresentar ainda uma base alargada e uma forma tipicamente piramidal, reflexo da predominância de crianças e jovens em grande parte do mundo.

As pirâmides etárias podem ser desenhadas manualmente, mas atualmente são usados programas como o Microsoft Excel, SPSS ou R para produzir o mesmo resultado de forma mais rápida e eficaz. No Anexo 2 é explicado passo a passo o processo de gerar uma pirâmide etária em Microsoft Excel. Atenção que, embora a pirâmide seja a representação gráfica da estrutura etária da população mais convencional, esta pode ser representada também por gráficos circulares e gráficos de área, estes últimos particularmente úteis para comparar ao longo do tempo o peso relativo dos grandes grupos etários (Figura 10). Como se deixou já antever, a forma da pirâmide é a referência em relação à qual se fazem comparações. Embora não exista uma terminologia padrão, é comum definir três grandes tipos de pirâmides etárias, cada um associado a um determinado período da teoria da transição demográfica, já explorada no Capítulo 1 (Figura 11):

Pirâmide em acento circunflexo ou expansiva – Pirâmide típica dos países de baixo rendimento, em que a mortalidade e a natalidade são elevadas, apresentando a pirâmide uma base muito larga e um topo reduzido, ou seja, uma população jovem. É a pirâmide típica da primeira e da segunda fases do modelo de transição demográfica.

Pirâmide em urna ou constrictiva – Pirâmide típica dos países de alto rendimento, da quarta fase do modelo de transição demográfica. A mortalidade e a natalidade são baixas, originando uma base reduzida, com fraca proporção de jovens (isto é, um envelhecimento na base), e um topo empolado, com elevada proporção de idosos, ou seja, um envelhecimento também no topo (pirâmide com duplo envelhecimento).

Pirâmide em sino ou estacionária – Pirâmide intermédia entre as duas anteriores, característica dos países da terceira da fase da transição demográfica. Apresentam um grande número de adultos, devido aos baixos níveis de mortalidade, mas ainda têm um elevado peso da população infantil, o que garante a manutenção da população.

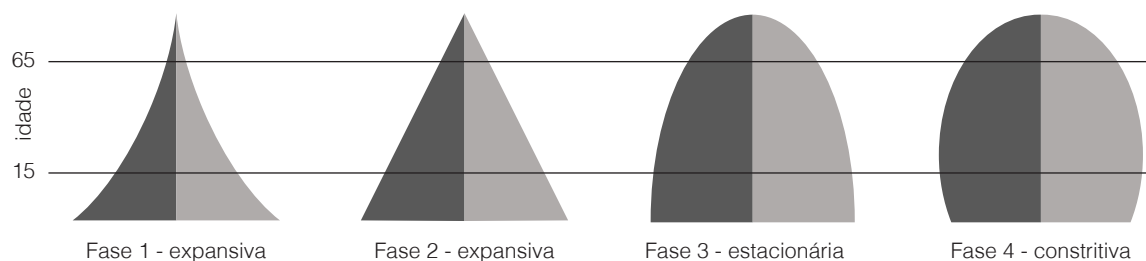


Figura 11. **Pirâmide etária típica de cada fase da transição demográfica.**

As pirâmides etárias são também um instrumento útil para analisar o impacto de eventos históricos na estrutura da população – guerras, epidemias, vagas migratórias – e até mesmo a qualidade dos dados de idade/sexo. Quando estes episódios causam muitas mortes ou grande redução na fecundidade, surge o que se designa por classes ocas: grupos etários cujo número de indivíduos é inferior aos dos grupos anterior e posterior. A pirâmide da Figura 12, referente à população italiana em 1931, reflete na perfeição a diminuição da fecundidade ocorrida na I Guerra Mundial, na qual a Itália participou de maio de 1915 a novembro de 1918.

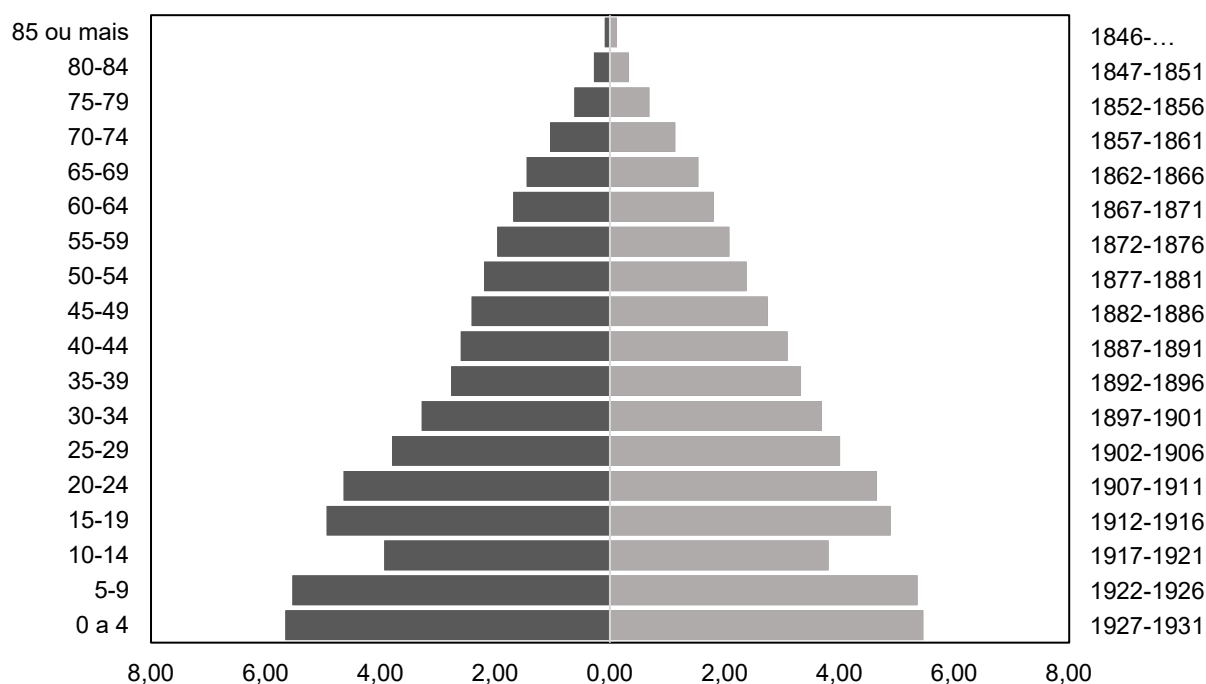


Figura 12. **Pirâmide etária da população italiana em 1931 (Fonte dos dados: Instituto Nacional de Estatística Italiano, ISTAT).**

Além disso, algumas irregularidades patentes nas pirâmides etárias permitem detetar a ocorrência de outros fenómenos demográficos, nomeadamente em localidades pequenas, como é o caso de migrações seletivas de certos grupos populacionais. Por exemplo, a presença de uma base militar numa localidade pode traduzir-se numa pirâmide desequilibrada com um elevado número de efetivos masculinos em idade ativa, como acontece, por exemplo, na freguesia das Lajes, ilha Terceira (Figura 13), particularmente entre os 15 e os 24 anos de idade.

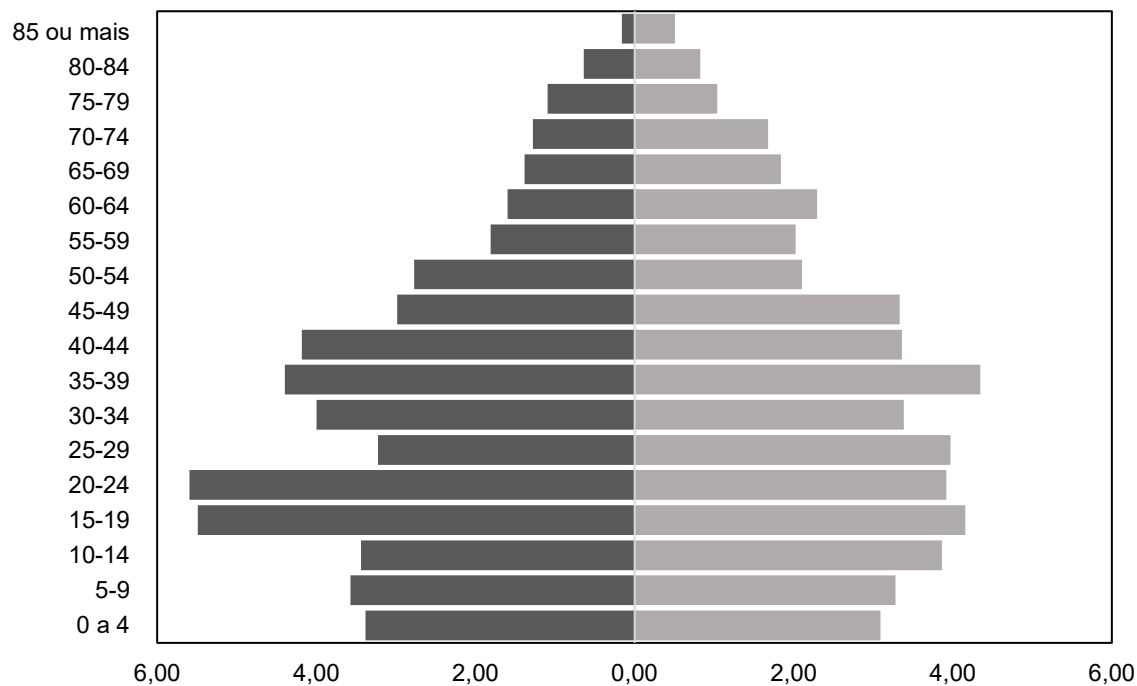


Figura 13. Pirâmide etária da freguesia das Lajes na ilha Terceira em 2001 (Fonte dos dados: INE).

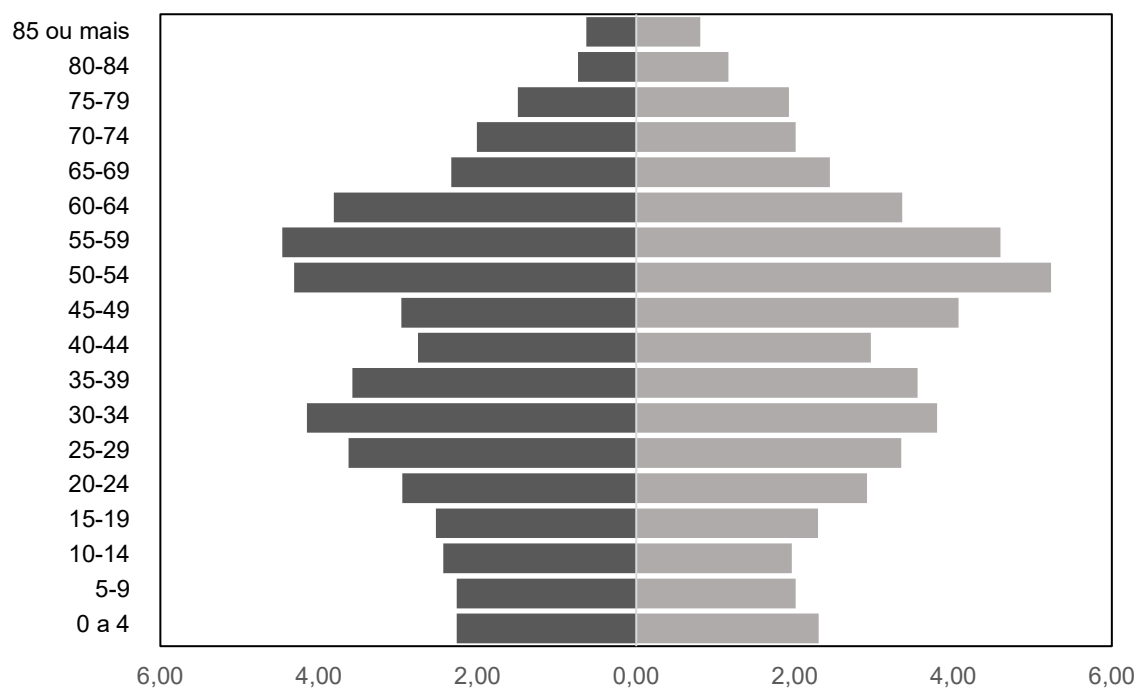


Figura 14. Pirâmide etária da freguesia de Santo André em Santiago do Cacém em 2011 (Fonte dos dados: INE).

Em localidades suburbanas é também comum encontrar pirâmides denominadas bimodais, com elevado número de crianças e de adultos em idade fértil, destacando-se dos outros grupos etários. Em Portugal, há um claro caso bimodal, a freguesia de Santo André (Santiago do Cacém), patente em ambos os sexos: um nos 50-59 anos de idade e outro pelos 30-34 anos. Tal deve-se à chegada em massa de trabalhadores nos anos 70 e 80, ocasionada pela criação do complexo petroquímico de Sines. Em consequência disso, aliás, a população registou um crescimento vertiginoso: de 2058 em 1970 passou a 5778 em 1981 e a 10751 em 1991 (Figura 14).

Índices-resumo e grupos funcionais

Em análise demográfica, quando se quer ter uma visão rápida da evolução ou da diversidade das estruturas populacionais, opta-se por agrupar as idades num número reduzido de grupos, de modo a tornar mais funcional a análise; daí a designação de grupos funcionais. Para estudar a estrutura etária da população é frequente usar três grupos etários: os jovens (0 aos 14 anos), os adultos (15 aos 64 anos) e os idosos (65 anos ou mais).

Com base neles, obtêm-se índices-resumo que nos permitem avaliar o grau de envelhecimento ou rejuvenescimento de uma população. Os índices de dependência (índice de dependência de jovens, idosos e total) estabelecem uma relação entre a população supostamente produtiva e a não produtiva (ou seja, dependente) e permitem avaliar grosseiramente os encargos da sociedade com jovens e idosos. Interessa referir que, durante o período de transição (fases 2 e 3 da teoria da transição demográfica), os índices de dependência de jovens aumentam, começando depois a diminuir. O índice de dependência de idosos mantém-se baixo ao longo da transição, mas começa depois a aumentar, até igualar o nível de dependência de jovens. Em sociedades na 5ª fase da transição demográfica, onde os óbitos superam os nascimentos, os níveis de dependência de idosos tendem a ser superiores aos de jovens.

Devido ao aumento da importância do fenómeno do envelhecimento da população na Europa e na América do Norte, têm sido desenvolvidos índices que refletem o peso da população idosa (com mais de 64 anos) e muito idosa (com mais de 84 anos), como o índice de envelhecimento, o índice de longevidade e o índice de pressão sobre os cuidadores (caretaker ratio)¹³.

Importa referir que os limites definidos para os intervalos de idade são bastante grosseiros e amplos e não devem ser lidos de forma estrita. Além disso, são limites que mudam ao longo do tempo e de acordo com o contexto social e geográfico. Em muitos países de baixo rendimento, por exemplo, é comumente usado o limiar dos 60 anos para definir população idosa.

Os principais índices-resumo das estruturas demográficas são apresentados na Tabela 8. A listagem não é exaustiva e pretende apenas instruir o leitor acerca dos indicadores mais utilizados atualmente.

¹³ Este indicador baseia-se na ideia de que são normalmente as filhas que assumem a responsabilidade de dar apoio emocional e instrumental aos seus pais.

Tabela 8. Índices-resumo da estrutura etária da população (Fontes: Rowland (2013) e Nazareth (2014)).

Índice	Fórmula	Descrição
Percentagem de jovens	$\frac{P_{0-14}}{P} \times 100\%$	Mede a percentagem de jovens em relação à população total.
Percentagem de potencialmente ativos	$\frac{P_{15-64}}{P} \times 100\%$	Mede a percentagem de indivíduos potencialmente ativos em relação à população total.
Percentagem de idosos	$\frac{P_{\geq 65}}{P} \times 100\%$	Mede a percentagem de indivíduos idosos em relação à população total.
Percentagem de idosos muito idosos	$\frac{P_{\geq 85}}{P} \times 100\%$	Mede a percentagem de indivíduos idosos muito idosos em relação à população total.
Índice de juventude	$\frac{P_{0-14}}{P_{\geq 65}} \times 100\%$	Compara diretamente a população jovem com a população idosa, permitindo uma leitura do tipo 'por cada 100 idosos existem X jovens'. Utilizado para medir o grau de envelhecimento demográfico. Trata-se de uma razão e não de uma proporção (o numerador não está contido no denominador).
Índice de envelhecimento	$\frac{P_{\geq 65}}{P_{0-14}} \times 100\%$	O valor é inverso do indicador anterior, pois diz-nos quantos idosos existem por cada 100 jovens. É um indicador utilizado para medir o grau de envelhecimento demográfico.
Índice de dependência de jovens	$\frac{P_{0-14}}{P_{15-64}} \times 100\%$	Mede os encargos potenciais que pesam sobre a população ativa, em termos dos jovens – 'por cada 100 potencialmente ativos existem X jovens'.
Índice de dependência de idosos	$\frac{P_{\geq 65}}{P_{15-64}} \times 100\%$	Mede os encargos potenciais que pesam sobre a população ativa, em termos dos idosos – 'por cada 100 potencialmente ativos existem X idosos'.
Índice de dependência total	$\frac{P_{0-14} + P_{\geq 65}}{P_{15-64}} \times 100\%$	Mede os encargos potenciais que pesam sobre a população ativa, em termos do conjunto dos jovens e dos idosos – 'por cada 100 potencialmente ativos existem X jovens/idosos'.
Índice de juventude da população ativa	$\frac{P_{15-39}}{P_{40-64}} \times 100\%$	Indicador que relaciona a metade mais jovem da população potencialmente ativa com a metade mais velha. Mede o grau de envelhecimento da população potencialmente ativa.
Índice de renovação da população ativa	$\frac{P_{20-29}}{P_{55-64}} \times 100\%$	Relaciona o volume potencial da população que está a entrar na idade ativa com o volume potencial da população que se está a reformar.
Índice de longevidade	$\frac{P_{\geq 75}}{P_{\geq 65}} \times 100\%$	Indicador do envelhecimento demográfico que compara o peso dos idosos mais jovens com o peso dos idosos menos jovens.
Índice de sustentabilidade potencial	$\frac{P_{15-64}}{P_{\geq 65}} \times 100\%$	Relaciona o número de indivíduos em idade ativa (15 a 64 anos) com o número de indivíduos idosos (65 anos ou mais).
Índice de pressão sobre os cuidadores ('caretaker ratio')	$\frac{P_{\geq 80}}{P'_{50-64}} \times 100\%$	Relaciona o número de indivíduos com 80 anos ou mais com a população feminina entre os 50 e os 64 anos (população potencialmente cuidadora).

Idade mediana

Enquanto os indicadores anteriores focam em aspetos particulares da população (comparando jovens com idosos, dependentes com população adulta, etc.), medidas de tendência central como a média, a moda e a mediana fornecem um valor que resume a estrutura etária da população. Quando lidamos com dados não agrupados, o cálculo destas medidas é muito simples. Por exemplo, se tivermos 5 indivíduos com idades 10, 11, 11, 12 e 16, a idade média equivale à soma de todos os valores a dividir por 5, portanto 12; a moda será o valor mais comum (neste caso, 11 anos) e a mediana será o valor do meio - neste caso, 11 anos.

Porém, as estatísticas demográficas – estimativas da população intercensitárias e dados provenientes do registo civil (ex.: mortalidade) – são disponibilizadas normalmente de forma agrupada, impedindo o uso dos métodos convencionais de cálculo da mediana e não permitindo o cálculo da média.

Para lidar com esta limitação, e uma vez que o valor da mediana é muito útil para medir o grau de envelhecimento populacional, desenvolveram-se métodos para permitir a sua estimativa, mesmo quando apenas se dispõe de quantitativos populacionais englobados por grupos etários. Interessa referir que, nesse domínio, a mediana apresenta até algumas vantagens sobre a média: não é afetada por valores extremos e pode ser calculada mesmo quando temos dados agrupados com grupos etários terminais (ex.: 80 anos ou mais).

Para a sua obtenção, aplica-se a expressão matemática

$$\text{Idade mediana} = l + \left(\frac{N}{2} - F \right) \times \left(\frac{i}{f} \right)$$

em que

l é o limite inferior de idade do grupo etário que contém o meio;

N é a população total;

F é a frequência cumulativa de todos os grupos etários até ao grupo etário que contém o meio;

f é a frequência do grupo etário que contém o meio;

i é a dimensão do grupo etário que contém o meio (5 ou 10, para grupos etários quinquenais ou decenais, respetivamente).

De acordo com esta expressão, a determinação da idade mediana pode ser efetuada através da sequência de passos que adiante se exemplifica, recorrendo aos dados (Tabela 9) de mortalidade por cancro da mama em Portugal no triénio 2015-2017.

Tabela 9. Idade das vítimas de cancro da mama em Portugal no triénio 2015-2017
(Fonte dos dados: INE).

Grupo etário (A)	Frequência (B)	Frequência cumulativa (C)
0 - 4	0	0
5 - 9	0	0
10 - 14	0	0
15 - 19	1	1
20 - 24	0	1
25 - 29	7	8
30 - 34	25	33
35 - 39	90	123
40 - 44	189	312
45 - 49	266	578
50 - 54	383	961
55 - 59	409	1370
60 - 64	422	1792
65 - 69	543	2335
70 - 74	513	2848
75 - 79	567	3415
80 - 84	638	4053
85 ou mais	1162	5215

Passo 1: Listar a frequência de pessoas em cada grupo etário (coluna B).

Passo 2: Listar a frequência cumulativa de cada idade. A frequência cumulativa é a soma das frequências até à idade em questão (inclusive). No exemplo em questão, a frequência cumulativa para o grupo etário 35-39 é a soma $33 + 90 = 123$. A frequência cumulativa do último grupo etário deverá ser igual a N (neste caso, 5215).

Passo 3: Determinar o meio da distribuição, dividindo a população total por dois. Isto é importante porque a idade desta pessoa – o indivíduo que está no meio desta distribuição ordenada por ordem ascendente – corresponde à idade mediana da população. Na tabela acima, o meio é $5215/2 = 2607,5$.

Passo 4: Identificar o grupo etário em que o meio está localizado. Para tal, identifica-se o primeiro grupo etário que tem uma frequência cumulativa maior que $N/2$, que é o grupo dos 70-74 cuja frequência cumulativa é 2848, tendo o imediatamente anterior (65-69) a frequência cumulativa de 2335. Obtemos então os seguintes parâmetros da expressão de calculo da mediana: $F = 2335$, $f = 513$ e $l = 70$.

Passo 5: Resolver a equação

$$Idade\ mediana = 70 + \left(\frac{5215}{5} - 2335 \right) \times \left(\frac{5}{513} \right) = 72,7\ anos$$

Agora, algumas palavras sobre o significado dos termos da expressão matemática utilizada.

Em $(\frac{N}{2}-F)$ estamos a determinar quão distante deverá estar o meio da distribuição relativamente ao primeiro indivíduo (i.e., o mais novo) do grupo etário onde o meio se inclui. O que, no caso em apreço, quer dizer que, começando nos 70 anos, existem 272,5 pessoas antes do indivíduo do meio.

Por outro lado, o quociente $(\frac{i}{F})$ exprime a diferença média de idades entre pessoas de idades imediatamente contíguas do grupo etário que contém o meio, admitindo que as idades se encontram uniformemente distribuídas. Neste caso é 0,00975 anos, ou seja, cerca de 3,6 dias.

Ao multiplicarmos 272,5 por 0,00975 obtemos 2,7 anos, significando isso que – admitindo que as idades se encontram uniformemente distribuídas no grupo etário – o indivíduo do meio da distribuição é 2,7 anos mais velho que o indivíduo mais novo do grupo etário 70-74. Assim, somando 70 a este valor, obtemos que a idade mediana das vítimas de cancro da mama em Portugal no triénio 2015-2017 era de 72,7 anos.

Quando se dispõe de dados não agrupados por grupos etários, mas se pretende estimar a idade mediana com precisão superior à unidade, podemos igualmente seguir este método - nesse caso, i seria igual a 1.

Vem a talhe de foice referir que também é comum calcular o valor da idade mediana, não para toda a população, mas apenas para a população ativa. Na sequência de passos desse cálculo, como é óbvio, não são tidos em conta os grupos etários dos mais jovens, nem dos mais idosos.

Índice de dissimilaridade

Medida simples e versátil que pode ser usada para sumariar e comparar estruturas etárias de duas populações. Mede a não correspondência entre duas distribuições etárias percentuais, revelando que proporção de uma dada população deveria ser redistribuída pelos grupos etários, para que esta correspondesse à distribuição etária da população padrão (ou de comparação).

O índice de dissimilaridade varia entre 0 e 100. Um valor de zero significa que não há diferenças entre as populações, enquanto um valor de 100 diz-nos que as populações são totalmente diferentes. Porém, não nos permite dizer qual das populações é mais envelhecida ou mais jovem, pois faz uso de valores absolutos de diferenças.

O índice de dissimilaridade I_D é dado pela seguinte expressão matemática:

$$I_D = 0,5 \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

em que

x representa a distribuição percentual da população padrão usada;

y representa a distribuição percentual da população a ser comparada com a população padrão;

i representa uma dada categoria, geralmente um grupo etário;

n é o número total de categorias.

Em traços gerais, o índice de dissimilaridade é, portanto, metade da soma das diferenças percentuais dos dois grupos a comparar. A divisão por dois justifica-se por estamos a lidar com diferenças absolutas; doutra forma, estaríamos a contar duplamente as diferenças – equivale a considerar uma única vez as diferenças positivas e as correspondentes diferenças negativas.

Interessa referir também que, quanto maior for o número de grupos etários, maior tenderá a ser o valor do índice de dissimilaridade, razão por que apenas são diretamente comparáveis índices de similaridade baseados em idêntico número de grupos etários.

No exemplo da Tabela 10 calcula-se o índice de dissimilaridade entre Portugal e os Açores. O valor obtido (9,3) revela que existem algumas diferenças entre a composição etária das duas populações e que para que estas se tornassem equiparáveis teríamos que redistribuir cerca de 9,3% da população pelos grupos etários. Complementando o que atrás foi referido, atente-se que, se estivéssemos a trabalhar com grandes grupos etários (0-14, 15-64, 65 ou mais), o valor do índice de dissimilaridade baixaria para 7,1.

Tabela 10. **Exemplificação do cálculo do índice de dissimilaridade (Fonte dos dados: INE).**

Grupos etários	% População Portugal (A)	% População Açores (B)	Diferenças absolutas IA-BI
0 - 4 anos	4,28	5,01	0,73
5 - 9 anos	4,80	5,58	0,78
10 - 14 anos	5,17	6,04	0,88
15 - 19 anos	5,37	6,66	1,29
20 - 24 anos	5,30	7,08	1,77
25 - 29 anos	5,43	7,27	1,84
30 - 34 anos	6,32	7,54	1,22
35 - 39 anos	7,47	8,28	0,80
40 - 44 anos	7,74	7,68	0,07
45 - 49 anos	7,30	7,03	0,27
50 - 54 anos	7,31	7,16	0,15
55 - 59 anos	6,75	6,11	0,64
60 - 64 anos	6,27	5,18	1,08
65 - 69 anos	5,70	4,04	1,66
70 - 74 anos	4,75	3,27	1,48
75 - 79 anos	4,21	2,64	1,56
80 - 84 anos	3,26	2,06	1,20
85 - 89 anos	1,77	0,94	0,84
90 - 94 anos	0,63	0,32	0,31
95 - 99 anos	0,14	0,09	0,05
100 e mais anos	0,04	0,03	0,01
	Soma das diferenças		18,64
	Índice de dissimilaridade		9,32

SEXO

A informação do sexo, à semelhança da informação acerca da idade, assume enorme relevância em demografia, visto que influencia diversas dimensões, determinando, por exemplo, a ocorrência de muitas doenças e causas de morte e os níveis de desigualdade social; e influenciando os níveis de nupcialidade e fecundidade da população.

Ao contrário da informação da idade, a informação acerca do sexo é menos sujeita a erros. O principal problema relacionado com a qualidade dos dados sobre o sexo obtidos em censos diz respeito à diferença de cobertura entre os dois sexos. Nos países de alto rendimento, essa diferença é insignificante, por haver pouca ou nenhuma razão para que um sexo seja mais relatado do que o outro. Porém, historicamente, têm-se registado casos de sub-relato de um dos sexos. Em algumas culturas, nomeadamente na China, verifica-se um excesso de homens em relação a mulheres devido à política do filho único (iniciada em 1979) e à preferência pela descendência masculina, o que atualmente tem implicações no mercado nupcial do país e, subsequentemente, nos níveis de fecundidade. Noutras sociedades, em oposição, há sub-relato de indivíduos do sexo masculino, nomeadamente como forma de proteção contra espíritos demoníacos (acontece no Nepal) ou então para evitar o serviço militar.

Independentemente destes erros de cobertura, existem irregularidades na distribuição dos sexos. É notório que as pirâmides etárias nunca são simétricas. Em primeiro lugar, porque nascem mais homens do que mulheres (por cada 100 mulheres nascem 105 homens), pelo que a base da pirâmide é sempre maior do lado masculino do que do feminino. Os motivos pelos quais nascem mais rapazes do que raparigas ainda não são inteiramente conhecidos. Entre outras teorias, alguns cientistas acreditam que o desequilíbrio de sexos no nascimento resulta de um mecanismo evolutivo para compensar o maior número de mortes masculinas que ocorrem desde a conceção até à idade adulta.

Em segundo lugar, porque a mortalidade, fator essencial da redução dos efetivos dos diferentes grupos etários, é sempre mais precoce nos homens do que nas mulheres (mortalidade em excesso masculina); conseqüentemente, à medida que avançamos na idade, a superioridade masculina inicial vai desaparecendo. Normalmente, nos 20-30 anos a importância dos dois sexos é igual, ao passo que nos últimos grupos etários o sexo feminino tem sempre maior volume populacional do que o masculino. Outros fatores que afetam a distribuição da população por idades, como as migrações e as guerras, tendem a acentuar ainda mais estas assimetrias.

Frequentemente, completa-se a análise das pirâmides etárias com o cálculo e a análise da proporção de homens ou da correspondente razão de masculinidade (ou razão de sexos), já referida no capítulo anterior, a qual é também frequentemente calculada para estimar o peso da população masculina ou feminina em vários fenómenos demográficos, nomeadamente na mortalidade, no emprego ou nas migrações.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

Bandeira, M. L. (2004). *Demografia. Objecto, Teorias e Métodos*. Escolar Editora.

INE. (n.d.). Instituto Nacional de Estatística.

<https://ine.pt>

ISTAT (n.d., 30 ago 2021). *Banche dati e sistemi informativi*. Istituto Nazionale di Statistica.

<https://www.istat.it/it/dati-analisi-e-prodotti/banche-dati>

Nazareth, J. M. (2007). *Demografia: a ciência da população*. Editorial Presença.

Rowland, D. T. (2003). *Demographic methods and concepts*. Oxford University Press.

Siegel, J. S., & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>

1. Usando os dados fornecidos, construa a pirâmide etária dos municípios de Paços de Ferreira (distrito do Porto) e de Alcoutim (distrito de Faro) no ano de 2015 e discuta as diferenças. Para este exercício, siga as instruções do Anexo 2.

	Paços de Ferreira		Alcoutim	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
Total	28136	28569	1114	1204
0 - 4 anos	1189	1037	25	23
5 - 9 anos	1459	1413	26	34
10 - 14 anos	1598	1586	27	22
15 - 19 anos	1917	1887	33	52
20 - 24 anos	1910	1817	44	29
25 - 29 anos	1956	1743	43	39
30 - 34 anos	1947	1850	22	38
35 - 39 anos	2130	1971	41	45
40 - 44 anos	2363	2287	75	49
45 - 49 anos	2310	2454	68	58
50 - 54 anos	2277	2422	89	65
55 - 59 anos	2016	2130	79	72
60 - 64 anos	1581	1696	79	88
65 - 69 anos	1330	1418	104	98
70 - 74 anos	897	1032	75	105
75 - 79 anos	655	840	85	128
80 - 84 anos	406	606	104	97
85 e mais anos	195	380	95	162

Fonte dos dados: INE

2. Com base nos dados fornecidos referentes aos municípios de Vinhais (distrito de Bragança) e de Mafra (distrito de Lisboa) no ano de 2015, calcule os seguintes indicadores e comente os resultados obtidos:
 - 2.1. Idade mediana da população e idade mediana da população em idade ativa.
 - 2.2. Indicadores-resumo da estrutura etária.
 - 2.3. Índice de dissimilaridade entre as áreas.

	Vinhais	Mafra
Total	8289	81961
0 - 4 anos	175	4316
5 - 9 anos	196	5206
10 - 14 anos	253	5345
15 - 19 anos	308	5036
20 - 24 anos	299	4308
25 - 29 anos	361	4542
30 - 34 anos	346	6071
35 - 39 anos	406	7894
40 - 44 anos	392	7770
45 - 49 anos	454	5629
50 - 54 anos	550	4930
55 - 59 anos	585	4344
60 - 64 anos	601	3742
65 - 69 anos	593	3540
70 - 74 anos	687	3183
75 - 79 anos	768	2576
80 - 84 anos	614	1982
85 e mais anos	701	1547

Fonte dos dados: INE

3. A tabela abaixo faz uma retrospectiva da distribuição da população portuguesa por grupos etários desde o censo de 1960 até ao de 2011. Com base nos dados fornecidos, comente a evolução da estrutura etária da população portuguesa nos últimos 50 anos, recorrendo para tal ao cálculo dos indicadores etários que considera mais relevantes.

Ano	Total	0-14	15-64	65 ou mais
1960	8 889 392	2 591 955	5 588 868	708 569
1970	8 611 125	2 451 850	5 326 515	832 760
1981	9 833 014	2 508 673	6 198 883	1 125 458
1991	9 867 147	1 972 403	6 552 000	1 342 744
2001	10 356 117	1 656 602	7 006 022	1 693 493
2011	10 562 178	1 572 329	6 979 785	2 010 064

Fonte dos dados: INE/PORDATA

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO

A forma como a população se encontra distribuída no espaço (por regiões ou por áreas urbanas/rurais) tem implicações diversas, pelo que foram desenvolvidas diferentes formas de exprimir essa distribuição.

Embora as estatísticas nacionais globais sejam de enorme relevância, a análise da composição e dinâmica das populações exige normalmente o acesso a informação subnacional, ao nível de regiões, municípios e mesmo freguesias. De facto, estudar a população usando unidades geográficas mais pequenas permite aprofundar o entendimento das sociedades, nomeadamente quando existem grandes desigualdades sociodemográficas dentro dos países. Aliás, o uso de estatísticas subnacionais tem-se tornado ainda mais relevante nos últimos anos, levando inclusivamente à emergência de um novo ramo da demografia aplicada, de nome geodemografia, que tem atraído especial atenção de geógrafos e profissionais de saúde pública dada a inerente ligação da sua atividade à gestão de um dado território.

Os métodos discutidos nos restantes capítulos deste livro aplicam-se também a pequenas áreas geográficas e, portanto, não serão revisitados neste capítulo. Neste capítulo iremos incidir nas formas de organização territoriais, apresentar indicadores sumários acerca da distribuição geográfica da população e terminar com uma breve apresentação de conceitos básicos de mapeamento e de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

DIVISÕES TERRITORIAIS

Interessa referir que existe uma grande diversidade de divisões territoriais a serem usadas no mundo. Algumas são de natureza administrativa/geopolítica, como os distritos, municípios e freguesias em Portugal. Somam-se a estas, divisões funcionais que visam delimitar os territórios de acordo com um critério cultural, social ou físico que lhes imprime homogeneidade (em função de predominância etnolinguística, de níveis de urbanização ou de tipos climáticos, por exemplo). E existem ainda as divisões estatísticas, destinadas a harmonizar as unidades de divulgação de informação estatística, e as divisões censitárias,

cujas fronteiras são normalmente delimitadas durante essas operações. Em Portugal, são exemplos de divisões estatísticas as NUT e de divisões censitárias, as secções e subsecções estatísticas, unidades operacionais do recenseamento da população (para mais pormenores, ver Capítulo 2).

Interessa referir que (em Portugal, como noutros países) as divisões territoriais têm vindo a sofrer alterações (criação, extinção, fusões, alterações das fronteiras) ao longo do tempo, o que lança desafios ao estudo de séries temporais de dados referentes a estas unidades geográficas. Normalmente, a solução passa por agregar as áreas, de forma a gerar unidades territoriais com fronteiras comparáveis ao longo do tempo, embora tal inevitavelmente implique alguma perda de informação relevante e nem sempre seja de solução fácil.

DENSIDADE POPULACIONAL

A densidade populacional é uma quantidade definida pela razão entre a população e a superfície do território. O número de pessoas por quilómetro quadrado dá uma noção de concentração ou de vazio numa dada área, da pressão populacional sobre os recursos e o ambiente.

$$\text{Densidade populacional} = \frac{\text{População total}}{\text{Área total}}$$

Trata-se de uma medida simples, mas que pode ser enganadora, pois normalmente inclui no denominador áreas onde a população não pode residir, como reservas naturais, áreas comerciais e industriais e mesmo corpos de água, levando a valores de densidade populacional artificialmente baixos. Para contornar esta situação, é prática corrente subtrair à área total a área das zonas desabitadas, como acontece na construção de mapas dasimétricos (ver secção sobre Sistemas de Informação Geográfica).

Por outro lado, é comum duas localidades, regiões ou mesmo países apresentarem valores de densidade populacional praticamente idênticos, suscitando a ideia de que são semelhantes. Porém, o regime de ocupação do território pode ser totalmente díspar. Basta imaginar uma localidade constituída por habitações unifamiliares que ocupam o território de forma contínua e outra com um enorme arranha-céu habitado por múltiplas famílias, mas rodeado por espaços de lazer com parques e jardins. É perfeitamente possível que o valor da densidade populacional destas localidades seja semelhante.

Outro problema desta medida prende-se com o facto de dar uma falsa noção de homogeneidade. Por exemplo, segundo as estimativas populacionais de 2020 publicadas pelo INE, a Região Norte de Portugal tinha uma densidade populacional de 168 habitantes por km², mas cidades como o Porto ou Vila Nova de Gaia apresentavam uma densidade populacional de 5236 e 1781 habitantes por km², respetivamente. Em Portugal, país relativamente pequeno, existem municípios do Alentejo com densidades populacionais da ordem dos 5 habitantes por km², mas, por outro lado, nas grandes áreas metropolitanas, a densidade populacional é 1000 vezes maior, chegando aos 7800 hab/km² na Amadora.

DISTRIBUIÇÃO ABSOLUTA E PERCENTUAL

Outra forma de analisar a distribuição territorial da população de um país ou região passa por olhar para a distribuição absoluta e percentual da população através das diferentes unidades territoriais que o compõem – distrito, NUT, etc. Esta é a abordagem mais simples e rudimentar, mas ainda assim extremamente útil. Basta atender que conhecer o número absoluto de habitantes de uma dada área geográfica é essencial para o planeamento dos serviços e equipamentos.

RANKINGS

Os rankings, ordenação das unidades territoriais em função da população residente, é outra forma de analisar a distribuição da população, especialmente útil para efetuar comparações ao longo do tempo através das mudanças de posição no ranking entre momentos distintos. No exemplo da Tabela 11 apresenta-se o ranking da população dos distritos portugueses nos censos de 1991 e de 2011, sendo possível constatar que a maioria dos distritos alterou a sua posição no ranking, embora de forma ligeira.

Tabela 11. **Ranking da população portuguesa por distritos em 1991 e 2011 (Fonte dos dados: INE).**

Distrito (ou região autónoma)	População 2011	População 1991	Ranking 2011	Ranking 1991	Mudança
Lisboa	2252719	2064739	1	1	
Porto	1816908	1658987	2	2	
Braga	849311	765351	4	3	- 1
Setúbal	854886	722001	3	4	+ 1
Aveiro	713083	662436	5	5	
Santarém	452209	447415	7	6	- 1
Coimbra	426952	430866	9	7	- 2
Leiria	469643	430192	6	8	+ 2
Viseu	375640	402378	10	9	- 1
Faro	446140	346596	8	10	+ 2
Região Autónoma da Madeira	264236	253593	11	11	
Viana do Castelo	244149	250617	13	12	- 1
Região Autónoma dos Açores	247194	239984	12	13	+ 1
Vila Real	205675	235938	14	14	
Castelo Branco	194318	215206	15	15	
Guarda	159162	187961	17	16	- 1
Évora	165688	174541	16	17	+ 1
Beja	151885	169426	18	18	
Bragança	135243	157555	19	19	
Portalegre	117357	134247	20	20	

ÍNDICE DE REDISTRIBUIÇÃO

Existem também algumas medidas sumárias da distribuição da população. Uma delas é o índice de redistribuição, variante do índice de dissimilaridade discutido no capítulo anterior, que mede a diferença entre duas distribuições percentuais, permitindo por exemplo comparar, através de um único valor numérico, a distribuição geográfica da população em dois momentos distintos.

Pode ser obtido através da expressão matemática

$$I_R = 0,5 \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

em que

- x é a distribuição percentual da população no primeiro momento;
- y é a distribuição percentual da população no segundo momento;
- i é uma dada unidade geográfica, podendo ser município, região, etc.;
- n é o número de unidades geográficas.

O índice de redistribuição é igual a metade da soma das diferenças absolutas entre as duas distribuições percentuais. Os passos para a obtenção deste parâmetro são os seguintes:

- Calcular a percentagem da população total que corresponde a cada unidade geográfica no momento 1 e no momento 2;
- Calcular a diferença absoluta entre essas percentagens;
- Somar as diferenças;
- Dividir por 2 a soma das diferenças para obter o índice.

Varia entre 0 e 100 (%) e dá-nos a percentagem de população que teria de ser redistribuída para que a distribuição populacional fosse idêntica nos dois momentos.

A Tabela 12 exemplifica o cálculo do índice de redistribuição da população portuguesa entre 1991 e 2011, tomando por base os distritos e as regiões autónomas. O valor resultante foi de 3,38 o que sugere que não tenha havido grandes mudanças de um censo para o outro pois, para que em 2011 tivéssemos a mesma distribuição espacial que em 1991, apenas 3,38% da população teria de ser redistribuída.

Em todo o caso, para garantir a comparabilidade dos índices de redistribuição intercensitários de um determinado país ou região, é importante que o número e a delimitação das unidades geográficas consideradas sejam mantidos. Por exemplo, se tivéssemos considerado a distribuição da população pelos municípios portugueses teríamos obtido um índice maior do que aquele que obtivemos anteriormente e se, pelo contrário, Portugal estivesse subdividido pelas NUT II o valor deste índice seria certamente mais baixo. Pelos mesmos motivos, é inviável comparar valores de índices de redistribuição entre países ou regiões diferentes.

Tabela 12. Exemplicação do cálculo do índice de redistribuição em Portugal entre 1991 e 2011 (Fonte dos dados: INE).

Distrito (ou região autónoma)	% População em 2011 (A)	% População em 1991 (B)	Diferença IA-BI
Aveiro	6,76	6,66	0,11
Beja	1,44	1,70	0,26
Braga	8,06	7,69	0,36
Bragança	1,28	1,58	0,30
Castelo Branco	1,84	2,16	0,32
Coimbra	4,05	4,33	0,28
Évora	1,57	1,75	0,18
Faro	4,23	3,48	0,75
Guarda	1,51	1,89	0,38
Leiria	4,45	4,32	0,13
Lisboa	21,37	20,75	0,62
Portalegre	1,11	1,35	0,24
Porto	17,23	16,67	0,56
Santarém	4,29	4,50	0,21
Setúbal	8,11	7,26	0,85
Viana do Castelo	2,32	2,52	0,20
Vila Real	1,95	2,37	0,42
Viseu	3,56	4,04	0,48
Açores	2,34	2,41	0,07
Madeira	2,51	2,55	0,04
Índice de redistribuição			3,38

ÍNDICE DE CONCENTRAÇÃO

Outra medida da distribuição da população é o índice de concentração. Assemelha-se formalmente ao índice anterior, mas exprime a relação entre a população e a área disponível. O índice de concentração compara a percentagem da população total residente em cada unidade geográfica com a percentagem da área total que essa mesma unidade geográfica ocupa. Pode ser obtido através da seguinte expressão:

$$I_C = 0,5 \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

em que

x é a percentagem da população total em cada unidade geográfica;

y é a percentagem da área total que corresponde a cada unidade geográfica;

i é uma dada unidade geográfica, podendo ser um município ou região;

n é o número de unidades geográficas.

Um índice de valor zero denotaria que cada região/município continha uma proporção da população total equivalente à proporção de área total que ocupa, isto é, uma densidade populacional uniforme em todo o país. Por oposição, um índice perto de 100 indicaria que

a população estava concentrada em apenas numa região. O valor máximo deste índice é igual a 100 menos a percentagem de área total da região com mais população¹⁴.

Adiante exemplifica-se o cálculo do índice de concentração para os distritos portugueses em dois momentos, 1991 e 2011 (Tabela 13). Vemos que, para além de ter havido um ligeiro aumento na concentração da população, o seu valor é bastante considerável: quase 50%. O que significa que cerca de metade da população portuguesa teria de ser distribuída pelos vários distritos, por forma a que o número de residentes em cada fosse proporcional à área ocupada pelo distrito. Este valor tão elevado espelha bem as grandes assimetrias regionais na densidade populacional em Portugal – Alentejo e Interior Norte e Centro vastos, mas vazios, face ao litoral Norte e Centro, de menor área, mas onde se concentra a população.

Tabela 13. **Exemplificação do cálculo do índice de concentração em Portugal em 2011 (Fonte dos dados: INE).**

Distrito (ou região autónoma)	População em 2011 (A)	População em 1991 (B)	Área (C)	Diferença 2011 (A-C)	Diferença 1991 IB-CI
Aveiro	6,76	6,66	3,05	3,71	3,61
Beja	1,44	1,70	11,10	9,66	9,40
Braga	8,06	7,69	2,90	5,15	4,79
Bragança	1,28	1,58	7,18	5,89	5,59
Castelo Branco	1,84	2,16	7,25	5,41	5,09
Coimbra	4,05	4,33	4,29	0,24	0,04
Évora	1,57	1,75	8,03	6,46	6,27
Faro	4,23	3,48	5,39	1,15	1,90
Guarda	1,51	1,89	5,99	4,48	4,10
Leiria	4,45	4,32	3,82	0,64	0,51
Lisboa	21,37	20,75	3,00	18,37	17,75
Portalegre	1,11	1,35	6,59	5,47	5,24
Porto	17,23	16,67	2,60	14,63	14,07
Santarém	4,29	4,50	7,33	3,04	2,83
Setúbal	8,11	7,26	5,50	2,61	1,76
Viana do Castelo	2,32	2,52	2,45	0,13	0,07
Vila Real	1,95	2,37	4,70	2,75	2,33
Viseu	3,56	4,04	5,44	1,87	1,39
Açores	2,34	2,41	2,53	0,19	0,12
Madeira	2,51	2,55	0,87	1,64	1,68
Índice de concentração				46,8	44,3

14 Porquê esta subtração? Imagine-se um país composto apenas por duas regiões: uma pequena, ocupando apenas 5% da área do território e outra ocupando todo o resto (95% da área do país); o máximo possível de concentração seria toda a gente viver na região mais pequena. Ora, se calcular o IC, este será 95% (e não 100%). Já por se exemplo essa região tivesse 10% da área do país e toda a gente vivesse nela, o índice seria 90%. Neste caso limite, o índice mede a diferença entre a % da população total que essa região deveria ter (se a distribuição fosse uniforme), ou seja, apenas 5% ou 10%; e a % da população do país que ela efetivamente tem, que neste caso hipotético é 100%.

URBANIZAÇÃO E DEFINIÇÃO DE ÁREAS URBANAS

Uma das mais importantes tendências que se verificam na distribuição da população é a desta se concentrar nas cidades (urbanização). A urbanização refere-se ao aumento da percentagem de população residente em áreas urbanas e ao conseqüente crescimento do número de moradores urbanos, do tamanho das cidades e da área total ocupada por localidades urbanas. Uma vez que a urbanização se intensifica, o desenvolvimento sustentável depende cada vez mais da gestão bem-sucedida do crescimento urbano, especialmente em países de baixo e médio rendimento, onde se espera que o processo de urbanização seja mais rápido.

Segundo as Nações Unidas (ONU, 2019), atualmente mais de metade (55%) da população mundial vive em cidades, mas prevê-se que essa proporção vá atingir os 68% em 2050. Em 1959 eram apenas 30%. Em Portugal a proporção é 65%, mas tem vindo a aumentar continuamente desde os anos 60, quando ainda era 35%. Existe claro uma grande variabilidade a nível do globo. A América do Norte é o continente com maior proporção de população urbana (82%), seguido da América do Sul (81%) e da Europa e Oceânia (74%). Na Ásia, a população urbana ronda os 50% e em África é ainda inferior (43%). Daí se esperar que, até 2050, sejam precisamente os países africanos e asiáticos a contribuir mais para o aumento da população urbana mundial.

Interessa referir que as definições do que é uma área “urbana” e do que é uma área “rural” variam imenso de país para país, mas também de acordo com a organização e a área do conhecimento. Segundo a ONU, uma localidade (ou lugar) é um aglomerado populacional no qual os habitantes vivem perto uns dos outros e que possui uma designação (ONU, 2017). Tal inclui indiferentemente cidades, vilas e aldeias, etc. Uma grande localidade normalmente faz parte de um aglomerado urbano que contém a cidade, mas também a área periférica suburbana adjacente. Assim, o aglomerado urbano não é equivalente à localidade, sendo uma outra forma de organização territorial que pode incluir mais do que uma localidade.

As localidades urbanas tendem a ser definidas com base no número de habitantes, densidade populacional e existência de equipamentos e funções administrativas, havendo também uma multiplicidade de definições. Existem países, altamente povoados, em que o critério da dimensão populacional não é suficiente para distinguir entre áreas urbanas e rurais, pois muitas zonas densamente povoadas podem exibir padrões sociais e económicos tipicamente rurais. Assim é comum complementar a definição com critérios estruturais como a presença/ ausência de saneamento, escolas, serviços de saúde, equipamentos recreativos, etc.

Em Portugal, o território é dividido em localidades e estas são subseqüentemente dicotomizadas em rurais (<2000 habitantes) e urbanas (>=2000 habitantes). Algumas destas localidades são classificadas como cidades. O INE define cidade como “aglomerado populacional contínuo, com um número de eleitores superior a 8000, possuindo pelo menos metade dos seguintes equipamentos coletivos: instalações hospitalares com serviço de permanência; farmácias; corporação de bombeiros; casa de espetáculos e centro cultural; museu e biblioteca; instalações de hotelaria; estabelecimentos de ensino preparatório e secundário; estabelecimentos de ensino pré-primário e infantários; transportes públicos, urbanos e suburbanos; parques ou jardins públicos”. Portugal possui ainda dois aglomerados urbanos (Lisboa e Porto).

Além disso, o INE disponibiliza dois indicadores para determinar o nível de urbanidade e ruralidade das freguesias portuguesas:

- **Tipologia das áreas urbanas**, uma classificação tripartida das freguesias do território nacional em áreas predominantemente urbanas (APU), áreas medianamente urbanas (AMU) e áreas predominantemente rurais (APR). Esta classificação baseia-se em critérios morfológicos (ocupação do solo), na densidade populacional e na dimensão absoluta da população.
- **Grau de urbanização**, que permite repartir o território em três categorias (áreas densamente povoadas, áreas medianamente povoadas e áreas pouco povoadas), essencialmente através de critérios de densidade e dimensão populacional.

MAPEAMENTO DA POPULAÇÃO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Quando o objetivo é estudar e apresentar indicadores acerca da distribuição da população num dado território, os mapas constituem ferramentas essenciais de investigação e comunicação. Basta pensar no nascimento da epidemiologia e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), a partir do trabalho pioneiro do médico John Snow, que mapeou todos os óbitos por cólera ocorridos na cidade de Londres em 1854, permitindo identificar a origem da infeção – uma bomba de água localizada em *Broadstreet* – e tomar medidas de mitigação do risco.

Até aos anos 60, os mapas eram construídos utilizando técnicas de desenho manuais, o que limitava a sua produção. Nos anos 1980, surgem os primeiros programas de mapeamento em meio digital, os SIG, impulsionando assim o uso de mapas enquanto ferramenta essencial no entendimento da distribuição dos fenómenos sociais e demográficos. Os SIG são uma classe especial de sistemas de informação que mantêm o registo de eventos e objetos, mas também onde esses eventos e objetos acontecem ou existem. Os SIG foram desenvolvidos para recolher, armazenar, organizar, manipular e analisar informações geográficas.

Em demografia, os SIG são essencialmente usados como ferramentas de representação visual de informação demográfica através de símbolos. Atualmente, dependendo do objeto de estudo, podem usar-se diferentes técnicas de mapeamento e visualização da informação, entre as quais:

Mapa coropleto: O termo "coropleto" vem das palavras gregas "choros" (local) e "plethos" (intensidade). Assim, um mapa coropleto é um mapa temático que representa, através de diferentes cores ou intensidades de cor, dados quantitativos – razões, proporções e taxas – atribuídos a áreas. As informações quantitativas são geralmente agrupadas em classes, utilizando-se essencialmente quatro tipos de critérios de classificação: quebras naturais, quartis, desvios padrão e intervalos iguais. Num mapa coropleto, as classes correspondentes a valores mais elevados do fenómeno a caracterizar são representadas com tons mais escuros e as correspondentes a valores mais baixos, com cores mais claras. Não há regra fixa para determinar o número de classes a usar para mapear uma determinada variável. Depende da complexidade do fenómeno em estudo. No entanto, é geralmente recomendado não exceder 10 classes (o olho humano não pode distinguir mais de 10 intensidades de cor, nem mais de 12 cores) e não ficar abaixo de 4 classes (muito generalista).

Mapa de densidade de pontos: É usado para representar valores absolutos (ex.: número de habitantes ou de óbitos). Neste mapa, um ponto pode indicar qualquer previamente definida quantidade; por exemplo, 100 habitantes. O leitor deve ter cuidado em não interpretar os pontos como locais reais, pois estes são por regra arbitrariamente colocados e espaçados no mapa. Ao construir o mapa de densidade de pontos, é muito importante escolher um tamanho de ponto apropriado (não pode ser muito pequeno, nem muito grande) e um número apropriado de pontos, o que depende do valor que atribuímos aos pontos.

Mapa de símbolos proporcionais e gráficos: Usa símbolos cujo tamanho varia de acordo com a magnitude da variável que representa. Os símbolos mais usados são círculos (cujo raio é proporcional à raiz quadrada do valor da variável), quadrados (cujo lado é proporcional à raiz quadrada do valor), triângulos e esferas. Esses mapas também podem conter gráficos (geralmente de barras ou circulares) para representar uma variável categórica. Nesse caso, os gráficos podem variar de tamanho de acordo com o valor absoluto da variável e a área das barras/setores varia de acordo com os valores relativos de cada classe.

Mapa de fluxos: Os mapas de fluxo representam, com linhas de largura diferente, os atributos quantitativos de fenómenos lineares como as migrações. Como geralmente têm direção e sentido, muitas vezes as linhas são terminadas por setas cujo sentido coincide com o do fluxo, ao passo que a largura exprime a magnitude do fenómeno.

A seguir apresentam-se exemplos destes tipos de mapas (Figura 15). O uso de SIG envolve um conjunto de conhecimentos relacionados com a cartografia, o que foge ao escopo deste livro. Os interessados em aprofundar esta temática poderão recorrer aos livros de leitura complementar indicados abaixo. Além disso, este livro faz-se acompanhar de um tutorial (Anexo 3) a realizar em software livre e gratuito, de forma aos leitores poderem ter um primeiro contacto com as técnicas e métodos de mapeamento.

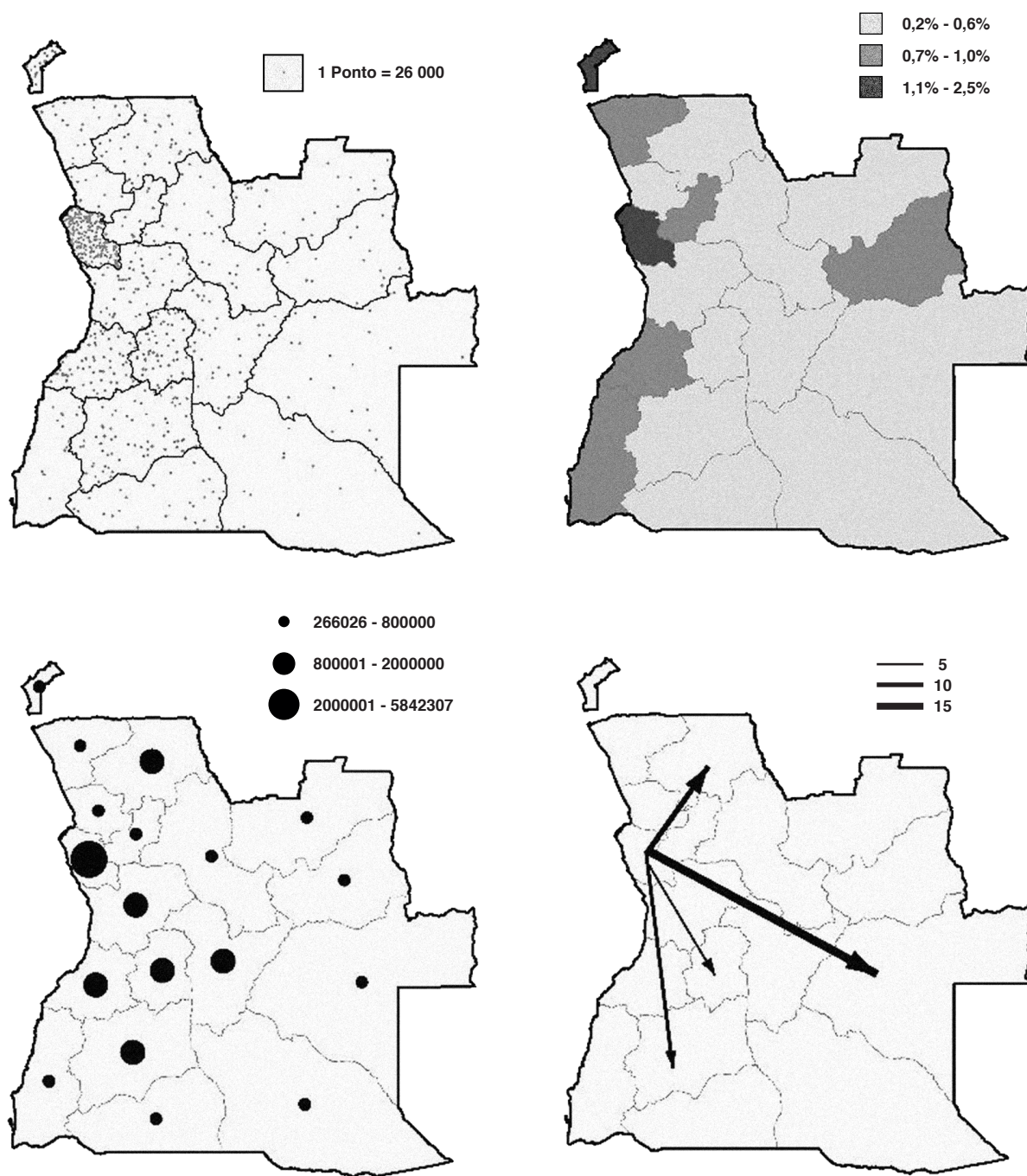


Figura 15. Diferentes tipos de mapas: densidade de pontos, coropleto, símbolos proporcionais e mapa de fluxos.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

Aikins, E R. W., & Ribeiro, A. I. (2020). *Elements of Health and Medical Geography*. Kendall Hunt Publishing Company.

INE. (n.d.). *Instituto Nacional de Estatística*.
<https://ine.pt>

Rowland, D. T. (2003). *Demographic methods and concepts*. Oxford University Press.

Siegel, J. S., & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.

ONU. (2019). *World urbanization prospects: the 2018 revision CD-ROM Edition*. Department of Economic and Social Affairs. United Nations.

ONU. (2017, 10 set 2021). Population density and urbanization. United Nations.
<https://unstats.un.org/unsd/demographic/sconcerns/densurb/default.htm>

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>

1. Com base nos dados fornecidos, calcule o índice de redistribuição para o período 1981-2011 e o índice de concentração em 1981 e em 2011, para os municípios que constituem o distrito de Bragança. Explique os valores obtidos e interprete os resultados.

Município	Residentes em 2011	Residentes em 1981	Área (km ²)
Alfândega da Fé	5104	7925	322
Bragança	35341	35380	1174
Carraceda de Ansiães	6373	11420	279
Freixo de Espada à Cinta	3780	5717	244
Macedo de Cavaleiros	15776	21608	699
Miranda do Douro	7482	9948	487
Mirandela	23850	28879	659
Mogadouro	9542	15340	761
Torre de Moncorvo	8572	13674	532
Vila Flor	6697	9719	266
Vimioso	4669	8500	482
Vinhais	9066	16142	695

Fonte dos dados: INE

2. Supondo que tinha acesso à informação necessária ao nível do município, seria apropriado comparar o índice de redistribuição da população entre 1991 e 2011 do distrito de Braga, com o correspondente índice de redistribuição do distrito do Porto? Justifique a sua resposta.
3. Seguindo os passos descritos no tutorial do Anexo 3, construa um mapa temático com base em informação demográfica disponível no Recenseamento Geral da População e Habitação de Angola (2014), referente à proporção de residentes com ensino superior.

COMPOSIÇÃO SOCIOECONÓMICA E CULTURAL

Apesar de não serem variáveis demográficas clássicas, as variáveis sociais, económicas e culturais são de enorme transcendência na compreensão das sociedades e da dinâmica da população, e no planeamento. Algumas delas são inclusivamente importantes determinantes distais (ação indireta, ao contrário dos fatores proximais) da saúde e do bem-estar da população. Note-se que algumas das variáveis clássicas antes referidas (caso da idade) não são modificáveis, pelo que as desigualdades a elas devidas não podem ser evitadas. Pelo contrário, as desigualdades causadas por diferenças socioeconómicas e culturais podem e devem ser evitadas ou minimizadas. Este tópico tem aliás recebido grande atenção nas últimas décadas.

Neste capítulo, iremos definir as variáveis socioeconómicas e culturais mais comuns e abordar os indicadores mais utilizados para caracterizar a composição da população em termos sociais, económicos e culturais. Começaremos com indicadores mais descritivos e unidimensionais, como as proporções, e apresentaremos depois índices multivariados e outros indicadores mais complexos usados para caracterizar o nível de desigualdade social e económica de um dado contexto espaço-temporal.

CARACTERÍSTICAS ETNOCULTURAIS

Raça e etnia

Embora raça e etnia tenham sido amplamente negligenciadas nas estatísticas oficiais da maioria das nações durante a maior parte do século passado, hoje um grande número de países tenta caracterizar as suas populações através de algum tipo de classificação racial ou étnica. Existem, no entanto, muitas áreas do mundo em que as tensões étnicas dificultam a obtenção desses dados. Mais, as próprias definições de raça e etnia são controversas e variam de país para país, não existindo qualquer definição padrão, o que faz com que a informação sobre raça e etnia seja uma das menos precisas, para além de dificilmente comparável entre países diferentes.

Cada país implementa e desenvolve as suas definições e terminologias de forma a ir ao encontro das suas necessidades estatísticas e administrativas. No entanto, há várias décadas que as Nações Unidas emitem recomendações sobre a realização de operações censitárias com vista a garantir qualidade e comparabilidade internacional. Na documentação produzida pela ONU é desaconselhado o uso do termo “raça” e as questões relacionadas com a etnia são entendidas como tópicos não prioritários, dada a referida dificuldade em obter informação internacionalmente comparável.

As Nações Unidas estabelecem que um grupo étnico é um conjunto de indivíduos que consideram ter uma origem ou cultura em comum, o que pode ter expressão na existência de uma língua ou religião diferentes das populações com que coabitam ou que lhes são vizinhas. A maioria dos países deixou de usar o termo raça, usando preferencialmente os termos etnia ou minoria, devido à conotação negativa do termo raça, especialmente na Europa, onde é comumente associado à Alemanha Nazi ou ao passado colonizador. Outro desafio que se coloca na obtenção da informação da etnia diz respeito ao grande número de indivíduos que possuem mais do que uma origem étnica. Por via desta situação, muitos países (ex.: USA) permitem que os cidadãos selecionem múltiplas categorias étnicas no recenseamento.

Por causa destes constrangimentos, muitas nações não incluem questões relacionadas com raça e etnia nos recenseamentos e inquéritos à população. Portugal, por exemplo, não inclui qualquer questão a este respeito nos censos. A nível mundial, de acordo com dados referentes ao ano 2000, entre 147 países, apenas 54% incluíam nos censos uma questão acerca da etnia, variando esta proporção entre 70% em África e 37% na Europa (ONU, 2003).

Não existem muitos indicadores específicos de caracterização da distribuição étnica e rácica, fazendo-se esta predominantemente através da análise da sua distribuição percentual. Acrescem os índices de dissimilaridade e de segregação, discutidos adiante neste capítulo, sobretudo usados para comparar a distribuição dos indivíduos por grupos étnicos entre diferentes áreas geográficas.

Língua

A língua é uma variável comumente recolhida nos recenseamentos da população, sendo considerada um dos indicadores demográficos mais sensíveis da origem étnica e da nacionalidade do indivíduo, pois tende a persistir no tempo. Consequentemente, as informações acerca da língua são frequentemente usadas quando as informações acerca da etnia não estão disponíveis ou são de qualidade duvidosa.

Existem essencialmente três formas de avaliar a língua de um indivíduo: i) língua falada em casa ou língua materna (indicador de origem étnica/nacionalidade); ii) língua falada atualmente (indicador de origem étnica/nacionalidade, mas também de imersão e integração cultural); iii) línguas aprendidas (indicador de capacidade linguística).

Tal como com a etnia, a caracterização da população em termos de língua faz-se predominantemente através da análise da sua distribuição percentual ou de indicadores acerca da sua distribuição territorial, como os índices de dissimilaridade e de segregação.

País de nascimento e nacionalidade

O local de nascimento, ou naturalidade, é uma das perguntas mais frequentes em censos populacionais. No caso português, os cidadãos nacionais respondem à questão, indicando a localidade (município e freguesia), e os estrangeiros apenas indicam o país de nascimento. Ao contrário da língua, o país de nascimento pode não ser um bom indicador de etnia. Em países multiétnicos, como a Espanha, o mero conhecimento de que alguém nasceu em Espanha não nos permite saber se a pessoa é basca, catalã, castelhana ou galega.

A nacionalidade é o vínculo jurídico de direito público interno entre uma pessoa e um Estado. A nacionalidade pode ser adquirida pela pessoa natural no momento do nascimento (aquisição originária) ou posteriormente, por meio da naturalização, quer voluntária, quer imposta (aquisição derivada ou secundária).

Os critérios seguidos na aquisição da nacionalidade portuguesa experimentaram uma mudança com as transformações decorrentes da revolução do 25 de abril. Se antes se considerava que (com a única exceção dos filhos do corpo diplomático estrangeiro) qualquer criança nascida em território português adquiria automaticamente a nacionalidade portuguesa (*jus soli* - "direito do solo"); após 1981, o critério base passa a ser nacionalidade dos pais, independentemente de o nascimento ter ocorrido em Portugal ou no estrangeiro (*jus sanguinis* - "direito de sangue"). Tal introduz naturalmente desafios quando desejamos comparar a distribuição da população por nacionalidade ao longo do tempo.

A caracterização da população em termos de país de nascimento e nacionalidade também se faz através da análise da sua distribuição percentual ou de indicadores acerca da sua distribuição territorial, como os índices de dissimilaridade e de segregação.

Religião

A religião está relacionada com a nacionalidade e a etnia, mas apresenta valor adicional, pois determina padrões comportamentais, nomeadamente em relação à natalidade, nupcialidade, mortalidade e migrações. As Nações Unidas classificam a religião como um tema não prioritário. Cada país que pergunta a religião no seu censo deve usar a definição mais adequada às suas necessidades administrativas e estatísticas. Tal como a etnia, a existência de uma questão acerca da religião tem sido alvo de debate devido a receios de que a informação seja usada de forma incorreta e mal-intencionada, nomeadamente em países onde existem conflitos religiosos, onde a prática religiosa (ou de uma determinada religião) sofre algum tipo de coação ou onde existe uma religião oficial. Em Portugal, os campos acerca da religião são de resposta facultativa.

Também neste caso, a caracterização desta variável recorre à análise da sua distribuição percentual ou ao uso dos índices de dissimilaridade e de segregação.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Alguns poderão questionar por que é que aspetos relacionados com as condições sociais e económicas da população são relevantes no ensino e na investigação demográficas. As condições socioeconómicas têm sido alvo de estudo na demografia, nomeadamente enquanto fatores determinantes da dinâmica da população. Basta pensar que o modelo teórico paradigmático da demografia, a teoria da transição demográfica, apresenta como propulsor dessa transição mudanças sociais e económicas que ocorrem no seio das populações (como é o caso da escolarização das mulheres, que antecedeu o declínio da fecundidade). Interessa referir também que este subcapítulo trata das características sociais e económicas como se fossem relativamente independentes, mas estas estão intimamente relacionadas.

Escolarização

A participação de indivíduos no ensino, especialmente aqueles pertencentes a faixas etárias mais jovens, é um indicador-chave do nível de avanço socioeconómico de uma sociedade.

A escolarização refere-se à frequência regular de qualquer instituição educacional credenciada, pública ou privada, para instrução sistemática em qualquer nível de ensino, durante um período bem definido e recente - seja na ocasião do censo ou durante o ano letivo mais recente. De acordo com a Classificação Internacional Normalizada da Educação (do inglês: *International Standard Classification of Education - ISCED*), a educação inclui todas as atividades deliberadas e sistemáticas projetadas para atender às necessidades de aprendizagem. A instrução em competências específicas que não fazem parte da estrutura educacional reconhecida do país normalmente não é considerada "frequência escolar" para fins de censo.

Interessa referir que matrícula escolar e frequência escolar são noções distintas, se bem que geralmente muito relacionadas. Um aluno pode estar matriculado numa instituição de ensino e não frequentar as aulas por vários motivos.

Em Portugal, estes indicadores baseiam-se nas estatísticas do censo, onde existe uma questão sobre a frequência escolar, e em estatísticas de natureza administrativa provenientes da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, que disponibiliza informação acerca do número de alunos inscritos nos diversos níveis de escolaridade.

Alguns dos indicadores de escolarização mais usados encontram-se listados na Tabela 14. Em traços gerais, temos taxas brutas de escolarização, onde não se especifica a idade ou o nível de ensino; e taxas específicas de escolarização por idade e nível de ensino, destinadas a estudos mais específicos ou rigorosos. Importa salientar que, apesar da denominação taxa, a maioria destes indicadores são na realidade proporções e expressam-se em termos de percentagem.

Tabela 14. Indicadores de escolarização mais utilizados.

Designação	Fórmula	Descrição
Taxa bruta de escolarização	$\frac{E}{P} \times 100\%$ <p>em que: <i>E</i> = Número de alunos de todas as idades a frequentar qualquer nível de ensino <i>P</i> = População total</p>	Relação percentual entre o número de alunos a frequentar qualquer nível de ensino e a população total.
Taxa bruta de escolarização (denominador restrito à população em idade escolar)	$\frac{E}{\sum_{a=5}^{34} P_a}$ <p>em que: <i>E</i> = Número de alunos de todas as idades a frequentar qualquer nível de ensino $\sum_{a=5}^{34} P_a$ = População total</p>	Relação percentual entre o número de alunos a frequentar qualquer nível de ensino e a população em idade escolar (5 - 34 anos).
Taxa específica de escolarização por idade	$\frac{E_a}{P_a} \times 100\%$ <p>em que: <i>E_a</i> = Número de alunos com a idade <i>a</i> a frequentar qualquer nível de ensino <i>P_a</i> = População total com a idade <i>a</i></p>	Relação percentual entre o número de alunos a frequentar qualquer nível de ensino com uma dada idade e a população dessa mesma idade.
Taxa específica de escolarização por nível de ensino	$\frac{E_l}{P_a} \times 100\%$ <p>em que: <i>E_l</i> = Número total de alunos a frequentar o nível de ensino <i>l</i> <i>P_a</i> = População total com idade para frequentar esse nível de ensino</p>	Relação percentual entre o número de alunos a frequentar um dado nível de ensino e a população com idade para frequentar esse mesmo nível de ensino. (Por exemplo, embora teoricamente qualquer pessoa possa estar a frequentar o ensino secundário, é mais provável que isso aconteça em indivíduos com idades entre os 14 e os 18 anos.)
Taxa específica de escolarização por nível de ensino e idade	$\frac{E_{al}}{P_a} \times 100\%$ <p>em que: <i>E_{al}</i> = Número total de alunos com idade <i>a</i> a frequentar o nível de ensino <i>l</i> <i>P_a</i> = População total com idade para frequentar esse nível de ensino</p>	Relação percentual entre o número de alunos com uma determinada idade a frequentar um dado nível de ensino e a população com idade para frequentar esse mesmo nível de ensino.

Além destes indicadores, e porque a proporção de alunos a frequentar o ensino está relacionada com os níveis de juventude e de envelhecimento da população, é comum utilizar medidas padronizadas de escolarização. Nestas, utiliza-se uma estrutura etária padrão e aplica-se a esta as taxas específicas de escolarização por idade, de forma a obter uma taxa única (ao invés de taxas específicas para um x número de grupos etários) já ‘corrigida’, que permite estabelecer comparações entre países e regiões com estruturas etárias distintas. O tema da padronização de taxas será aprofundado no Capítulo 7.

Analfabetismo

A alfabetização tem sido historicamente definida como a capacidade de ler e escrever, distinguindo entre pessoas “alfabetizadas” e “analfabetas”. Um alfabetizado é alguém que pode ler e escrever uma frase curta e simples sobre a sua vida cotidiana. Portanto, uma pessoa capaz de ler e escrever apenas o seu próprio nome deve ser considerada analfabeta, assim como uma pessoa que sabe ler, mas não consegue escrever. O idioma (ou idiomas) em que uma pessoa pode ler e escrever não é um fator para determinar a alfabetização. Um morador da Inglaterra que sabe ler e escrever em francês, mas não em inglês, seria considerado alfabetizado.

É preferível que os dados sobre alfabetização sejam obtidos para todas as pessoas com 10 ou mais anos de idade, pois essa é a idade em que é suposto que qualquer criança já saiba ler e escrever. Assim, um dos indicadores mais usados, a taxa de analfabetismo, também chamada taxa bruta de analfabetismo ou taxa geral de analfabetismo, é definida do seguinte modo:

$$\frac{I}{P} \times 100\%$$

em que

I corresponde ao número de indivíduos com 10 anos ou mais que não sabem ler nem escrever
 P é o número total de indivíduos com 10 anos ou mais

Nos países em que foram feitos grandes avanços na educação nos últimos anos, a taxa bruta de analfabetismo ainda pode ser alta, devido à inclusão das coortes menos alfabetizadas. Deste modo, a apresentação de índices de analfabetismo para grupos etários, não apenas fornece uma indicação da magnitude do problema de analfabetismo para os diferentes segmentos etários da população, mas também fornece algumas indicações da eventual mudança histórica no analfabetismo. Para tal, é comum calcular a taxa específica de analfabetismo por grupo etário:

$$\frac{I_a}{P_a} \times 100\%$$

em que

I_a corresponde ao número de indivíduos que não sabem ler nem escrever com a idade a
 P_a é o número total de indivíduos com a idade a

Este indicador apresenta algumas limitações. Primeiro, em países de alto rendimento, com elevados níveis de literacia, a taxa de analfabetismo tem perdido grande parte do seu interesse enquanto indicador de desenvolvimento social. Segundo, o conceito de saber ler e escrever pode ser interpretado de diferentes formas em diferentes países e tal pode dar origem a um sub-relato diferencial. Terceiro, enquanto num país com altos níveis de analfabetismo, uma pessoa não terá muita relutância em intitular-se analfabeta ao responder a um inquérito ou censo, num país com elevado nível de alfabetização, muitos analfabetos poderão hesitar em se identificar como tal, por ser uma situação socialmente não muito bem aceite, podendo-se considerar até estigmatizante.

Atendendo a estes constrangimentos, para avaliar a qualidade da informação acerca da alfabetização, poderão ser realizados testes de escrita e leitura para verificar a validade da informação de literacia reportada pelo indivíduo. Por exemplo, os resultados obtidos nos EUA revelam boa concordância entre a informação autorrelatada e a obtida por testes objetivos.

Escolaridade

A escolaridade é uma importante medida das características socioeconómicas da população, particularmente nos países de alto rendimento. À medida que as economias desses países se tornaram tecnicamente mais sofisticadas, as suas necessidades de força de trabalho foram além da alfabetização básica, pelo que é fundamental recolher informação sobre o nível máximo de escolaridade alcançado. Segundo a ONU, a escolaridade é o nível mais alto de escolaridade concluído no país em que a educação foi recebida, pelo que todos os países deverão incluir no seu censo questões acerca da escolaridade para indivíduos com idade igual ou superior a 5 anos.

Normalmente, a escolaridade é medida, não pelo número de anos que uma pessoa passou na escola, mas pelo nível mais alto que ele foi capaz de concluir. Para fins de comparação internacional, são necessários os dados do censo populacional para três níveis de ensino: primário, secundário e pós-secundário. Além disso, para garantir uniformidade, é recomendado que os países classifiquem os níveis de escolaridade de acordo com a Classificação Internacional Normalizada da Educação (ou classificação equivalente).

A distribuição da população por nível de escolaridade é normalmente expressa através de proporções do número de pessoas que atingiram pelo menos um determinado nível de ensino em relação à população com a idade em que era suposto ter sido alcançado esse mesmo nível de ensino, sendo estes pontos de corte diferentes de país para país.

$$\frac{D_a^{g+}}{P_a} \times 100\%$$

em que

D_a^{g+} corresponde ao número de pessoas com idade a que concluíram o nível g ou mais

P_a corresponde à população com idade a

Em Portugal calculam-se frequentemente as seguintes proporções:

- Proporção da população residente com pelo menos o ensino básico completo: população residente com 15 ou mais anos de idade, com o 3º ciclo do ensino básico concluído, em relação à população residente com 15 ou mais anos de idade. Expressa-se através de %.
- Proporção da população residente com o ensino superior completo: população residente com 21 ou mais anos de idade, com ensino superior concluído, em relação à população residente com 21 ou mais anos de idade. Expressa-se através de %.

Condição perante o trabalho

Embora todas as pessoas consumam bens e serviços, apenas parte da população de um país está envolvida na produção desses bens e serviços. Obviamente, os mais jovens, os mais velhos e os incapacitados física ou mentalmente não se envolvem em tais atividades económicas.

À população que está envolvida na produção de bens e serviços chamamos população ativa. Assim, os ativos são a mão-de-obra disponível para trabalhar, incluindo-se na população ativa os trabalhadores que estão empregados e os desempregados. O desempregado é quem está à procura de emprego, seja novo emprego ou primeiro emprego.

Por sua vez, a população empregada, segundo o INE, inclui qualquer indivíduo com idade mínima de 15 anos que, no período de referência, se encontrava numa das seguintes situações: a) tinha efetuado trabalho de pelo menos uma hora, mediante pagamento de uma remuneração ou com vista a um benefício ou ganho familiar em dinheiro ou em géneros; b) tinha um emprego, não estava ao serviço, mas tinha uma ligação formal com o seu emprego; c) tinha uma empresa, mas não estava temporariamente ao trabalho por uma razão específica; d) estava em situação de pré-reforma, mas encontrava-se a trabalhar no período de referência.

Com base nesta dicotomização, são calculadas as taxas de emprego e de desemprego. A taxa de emprego exprime a relação entre a população empregada e a população ativa:

$$\frac{\textit{População empregada}}{\textit{População ativa}} \times 100$$

Do mesmo modo, a taxa de desemprego define a relação entre a população desempregada e a população ativa:

$$\frac{\textit{População desempregada}}{\textit{População ativa}} \times 100$$

Além destes indicadores, é também comum calcular a taxa de atividade, que estabelece a relação entre a população ativa e a população total:

$$\frac{\textit{População ativa}}{\textit{População total}} \times 100$$

Esta taxa pode também ser restrita aos indivíduos em idade laboral (no caso português, os que possuem idade igual ou superior a 15 anos), usando a expressão seguinte:

$$\frac{\textit{População ativa} \geq 15 \textit{ anos}}{\textit{População} \geq 15 \textit{ anos}} \times 100$$

Em oposição, é também comum calcular a taxa de inatividade, que é a relação entre a população inativa em idade ativa (com 15 ou mais anos de idade) e a população total em idade ativa. No grupo dos inativos incluem-se pensionistas, estudantes, donas de casa, entre outros.

$$\frac{\textit{População inativa} \geq 15 \textit{ anos}}{\textit{População} \geq 15 \textit{ anos}} \times 100$$

Setor de atividade

Além da informação sobre se um indivíduo exerce ou não atividade, é recomendado obter-se informação acerca do tipo de atividade exercida. As profissões são normalmente categorizadas em grupos; no caso português, de acordo com a Classificação das Atividades Económicas, sendo frequente usar os seguintes indicadores para os três grandes setores de atividade:

- Proporção da população empregada no setor primário (agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca)

$$\frac{\textit{População empregada no setor primário}}{\textit{População empregada}} \times 100$$

- Proporção da população empregada no setor secundário (indústria, construção, energia e água)

$$\frac{\textit{População empregada no setor secundário}}{\textit{População empregada}} \times 100$$

- Proporção da população empregada no setor terciário (serviços)

$$\frac{\textit{População empregada no setor terciário}}{\textit{População empregada}} \times 100$$

Ocupação

A profissão, ou ocupação, refere-se ao tipo de trabalho realizado durante o período de referência pela pessoa empregada (ou o tipo de trabalho realizado anteriormente, se a pessoa estiver desempregada), independentemente do setor de atividade ou situação na profissão. Exemplos de profissões são professor, operário fabril, engenheiro, jardineiro, etc.

Existem várias classificações nacionais e internacionais de profissões, sujeitas a revisões periódicas. Uma das mais usadas é a Classificação Portuguesa das Profissões (CPP/2010), a qual é compatível com a Classificação Internacional do Tipo de Profissões (CITP/ISCO/2008), garantindo assim estatísticas padronizadas internacionalmente. A codificação inicia-se no nível Grande Grupo (um dígito), desce ao Subgrande Grupo (dois dígitos), ao Subgrupo (três dígitos), ao Grupo Base (quatro dígitos) e termina na Profissão (cinco dígitos) – ver Tabela 15.

Tabela 15. **Grandes Grupos da Classificação Portuguesa das Profissões (CPP/2010).**

Código	Grupo profissional
0	Profissões das Forças Armadas
1	Representantes do poder legislativo e de órgãos executivos, dirigentes, diretores e gestores executivos
2	Especialistas das atividades intelectuais e científicas
3	Técnicos e profissões de nível intermédio
4	Pessoal administrativo
5	Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores
6	Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura, da pesca e da floresta
7	Trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices
8	Operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem
9	Trabalhadores não qualificados

Situação na profissão

A situação na profissão refere-se à relação de dependência ou independência de um indivíduo ativo, no exercício da profissão. Muito embora existam outras, os trabalhadores tendem a posicionar-se numa destas três categorias:

- Empregador (Pessoa que, trabalhando sozinho ou com um ou alguns parceiros, exerce um emprego por conta própria e, nessa condição, tenha envolvido continuamente – incluindo o período de referência - uma ou mais pessoas para trabalhar para ela como funcionário).
- Empregado (Pessoa que trabalha num local em que o contrato explícito ou implícito de emprego concede ao titular uma remuneração básica independente da receita da unidade para a qual ele trabalha).
- Trabalhador por conta própria (Pessoa que trabalha num local em que a remuneração depende diretamente dos lucros - ou do potencial de lucros - decorrentes das transações de mercado com os bens e serviços produzidos).

Rendimento

Estatísticas sobre o rendimento e riqueza refletem a distribuição de recursos dentro de uma população ou sociedade. O rendimento pode ser medido ao nível do agregado familiar ou para cada membro do agregado e pode ser expresso em termos de rendimento anual ou de rendimento mensal. Apesar de ser uma informação de enorme valor, está sujeita a erros e pode ser considerada uma variável de natureza sensível.

Por sua vez, a riqueza representa os recursos disponíveis para uma pessoa ou família e é normalmente medida pelo número de bens que uma pessoa ou família possuem (ex.: casas, carros, investimentos, etc.). As medidas de riqueza tornaram-se úteis porque geralmente fornecem uma imagem mais abrangente do bem-estar económico do que as medidas de rendimento. A informação sobre rendimento e riqueza provém geralmente de censos e inquéritos temáticos.

Índices multivariados

As características socioeconómicas de uma população são indicativas de progresso social, qualidade de vida, saúde e bem-estar. Nas últimas décadas, complementando a utilização dos indicadores singulares, tem havido um esforço para a criação de indicadores sumários que incorporem as diferentes dimensões sociais e económicas num único índice, que possa depois ser mais facilmente interpretado.

Um dos índices mais conhecidos é o Índice de Desenvolvimento Humano, muito embora este não inclua apenas variáveis de ordem social e económica. Este índice foi desenvolvido nos anos 90 pelas Nações Unidas para fornecer uma noção mais holística do progresso socioeconómico das nações. O índice resulta da soma de um conjunto de indicadores referentes à longevidade da população (medido através da esperança de vida à nascença), à escolaridade (baseado nas taxas de alfabetização e de escolarização) e ao nível de vida (estimado com base no PIB per capita) e varia entre 0 (pior) e 1 (melhor).

Este índice é usado predominantemente para comparações internacionais - para estudos subnacionais e locais tende-se a usar índices de privação socioeconómica. A noção de privação socioeconómica está longe de ser consensual. Até o momento, a conceptualização mais usada parece ser a proposta por Townsend na década de 70, que considera que a privação é um conceito: 1) relativo (“...estado de desvantagem observável e demonstrável em relação à comunidade local ou à sociedade ou nação em geral, a que um indivíduo, família ou grupo pertence”) e 2) multidimensional (“...o conceito de privação cobre as várias condições, independentes do rendimento, vivenciadas por pessoas pobres”) (Townsend, 1987). Resumindo, privação é um conceito mais amplo que pobreza, pois abarca muito mais do que o rendimento disponível; a privação refere-se à carência de bens considerados fundamentais num determinado contexto espaço-temporal (Ribeiro et al, 2017). A privação socioeconómica da vizinhança é também medida usando índices multivariados.

Por incluir uma ampla gama de variáveis, considera-se que elas refletem melhor a natureza multidimensional da privação. Os índices multivariados de privação começaram a ser desenvolvidos na década de 70 no Reino Unido, mas atualmente quase todos os países

europeus têm o seu próprio índice de privação ou usam uma medida já estabelecida, como o índice de Carstairs & Morris, o índice de *Townsend* ou o Índice de Privação Europeu. A Tabela 16 sumaria a forma de cálculo de cada um desses índices, muito embora para sua melhor compreensão se recomende a leitura dos trabalhos metodológicos originais.

Tabela 16. **Alguns dos índices de privação socioeconómica mais utilizados atualmente (Fontes da informação: UK Data Service (2012-2021); Ribeiro et al (2017); Ribeiro et al (2018); Rey et al (2009)).**

Índice	Fórmula
Índice de Privação Europeu Portugal (Censo 2011)	Soma ponderada de oito variáveis pré-selecionadas com base em critérios teóricos e estatísticos depois de normalizadas para a média nacional (z-score): % de alojamentos ocupados por não-proprietários % de alojamentos sem retrete % de alojamentos com 5 divisões ou menos % de residentes em trabalhos de colarinho-azul (ou seja, operários) % de residentes com baixo nível de escolaridade (≤ 6 anos) % de residentes a trabalhar por conta própria ou por conta de outrem (i.e. não empregadores) % de residentes desempregados à procura de emprego % de residentes estrangeiros
Índice de Privação Europeu Portugal (Censo 2001)	Soma ponderada de oito variáveis pré-selecionadas com base em critérios teóricos e estatísticos depois de normalizadas para a média nacional (z-score): % de alojamentos ocupados por não-proprietários % de residentes com baixo nível de escolaridade (≤ 6 anos) % de alojamentos sem retrete % de alojamentos sem duche/banheira % de alojamentos com 5 divisões ou menos % de residentes em trabalhos de colarinho-azul (ou seja, operários) % de residentes desempregados à procura de emprego % de residentes mulheres com 65 anos ou mais
Índice de Carstairs & Morris	Soma ponderada de quatro variáveis normalizadas (z-score): % de homens desempregados à procura de emprego % de residentes que não possuem carro próprio % de residentes em alojamentos sobrelotados % de residentes de baixa classe social (ou seja, operários)
Índice de Townsend	Soma ponderada de quatro variáveis normalizadas (z-score): % de desempregados à procura de emprego % de alojamentos que não possuem carro próprio % de alojamentos não ocupados por proprietários % de alojamentos sobrelotados
Índice de Rey	Construído usando análise de componentes principais e quatro variáveis: Rendimento médio da família % de população com 15 anos ou mais e com ensino secundário completo % de residentes em trabalhos de colarinho-azul (ou seja, operários) Taxa de desemprego
Índices de privação socioeconómica do Reino Unido	Indicador constituído por dezenas de variáveis cobrindo sete grandes domínios: rendimento, emprego, educação, saúde, crime, barreiras à habitação e serviços, e ambiente.

ÍNDICE DE DIVERSIDADE

Este indicador mede o quão diversa é uma população em relação a uma ou mais variáveis, em particular variáveis de natureza socioeconómica e cultural. É usado para analisar a distribuição da população de acordo com variáveis categóricas como a língua, a ocupação, a religião, etc. Se estivermos a lidar com variáveis contínuas (por exemplo, idade e rendimento), a diversidade é normalmente expressa através de parâmetros estatísticos convencionais como o desvio padrão e o intervalo interquartil. Após normalização, este índice varia entre 0 (homogeneidade total, todos os elementos pertencem à mesma categoria) e 1 (heterogeneidade total, os elementos estão distribuídos de forma equitativa por todas as categorias).

O cálculo do índice de diversidade (A_w) é simples, baseando-se na expressão

$$A_w = 1 - [(x_1)^2 + (x_2)^2 + (x_3)^2 \dots + (x_n)^2]$$

em que x_n denota a proporção da população total na categoria n .

O valor máximo do índice é igual a 1 menos o inverso do número total de categorias (n), ou seja:

$$A_w \text{ máximo} = 1 - \frac{1}{n}$$

Para facilitar comparações, é possível normalizar o índice de forma a fixar o valor máximo em 1, recorrendo-se à expressão

$$A_w \text{ normalizado} = \frac{A_w}{A_w \text{ máximo}}$$

Na Tabela 17 exemplifica-se o cálculo deste indicador, utilizando dados acerca da distribuição da população com 15 anos ou mais, de acordo com religião, provenientes do último recenseamento português (2011) e referentes às NUT 3 do Cávado e de Grande Lisboa.

Tabela 17. **Exemplificação do cálculo do índice de diversidade (Fonte dos dados: INE).**

Religião	Cávado		Grande Lisboa	
	Contagem	% ou X_n	Contagem	% ou X_n
Total	342763		1728386	
Católica	308897	0,90	1204830	0,70
Ortodoxa	941	0,00	16366	0,01
Protestante	1181	0,00	25373	0,01
Outra cristã	3177	0,01	47663	0,03
Judaica	49	0,00	884	0,00
Muçulmana	194	0,00	11933	0,01
Outra não cristã	523	0,00	11620	0,01
Sem religião	9924	0,03	206272	0,12
	A_w	0,19	A_w	0,50
	A_w máximo	0,875	A_w máximo	0,875
	A_w normalizado	0,21	A_w normalizado	0,57

Os índices de diversidade do Cávado (0,19) e da Grande Lisboa (0,50) são substancialmente diferentes, o mesmo sucedendo com os correspondentes valores normalizados - 0,21 e 0,57, respetivamente - obtidos pela sua divisão pelo valor máximo possível do índice, que é 0,88, pois a religião está subdividida em oito categorias ($1 - 1/8 = 0,875$). Estes resultados revelam que a população de Grande Lisboa é muito mais heterogénea na religião do que a do Cávado.

ÍNDICE DE SEGREGAÇÃO

O índice de segregação é uma outra versão do índice de dissimilaridade, mas mede em que medida um determinado grupo populacional (classe social, religião, etc.) tem uma distribuição espacial diferente de um outro grupo populacional. Normalmente, compara-se a distribuição de um grupo maioritário com a de um grupo minoritário. Quanto maior a diferença na distribuição percentual dos dois grupos, maior a segregação espacial.

Existem diversos indicadores de segregação, muito embora todos eles partam do índice de dissimilaridade. Os índices de segregação são particularmente utilizados em estudos urbanos, ao nível de pequenas áreas geográficas, para identificar por exemplo a existência de guetos ou de forte segregação espaço-social.

O valor mínimo teórico do índice de segregação é 0 (não há segregação) e o máximo é de 100 (total segregação). O seu valor mede a percentagem de população que deveria mudar de local de residência de forma a que a população ficasse equitativamente distribuída no espaço.

A Tabela 18 exemplifica o cálculo do índice de segregação de acordo com a escolaridade (ensino superior vs. outros) para o município do Porto em 2011, usando como unidade geográfica a freguesia. O índice obtido foi de 15,21 o que significa que 15,21% da população teria que ser redistribuída de forma a obter-se uma distribuição uniforme do nível de escolaridade.

Tabela 18. **Exemplificação do cálculo do índice de segregação (Fonte dos dados: INE).**

Freguesia	% população com ensino superior	% população sem nível de ensino superior	Diferenças absolutas
Aldoar	5,98	5,24	0,75
Bonfim	9,93	10,29	0,36
Campanhã	5,45	16,13	10,68
Cedofeita	12,02	8,51	3,52
Foz do Douro	7,30	3,86	3,44
Lordelo do Ouro	10,65	9,01	1,65
Massarelos	3,94	2,55	1,40
Miragaia	0,56	0,96	0,40
Nevogilde	4,08	1,55	2,53
Paranhos	18,48	18,69	0,21
Ramalde	17,50	15,57	1,93
Santo Ildefonso	3,08	4,01	0,92
São Nicolau	0,20	0,98	0,77
Sé	0,47	1,74	1,26
Vitória	0,34	0,93	0,59
Índice de segregação			15,21

ÍNDICE DE GINI E CURVA DE LORENZ

Ao passo que os indicadores anteriores se centram na ideia de diversidade e segregação, o índice de GINI assenta na ideia de desigualdade. É amplamente aplicado na estimativa da desigualdade de rendimentos, mas também tem sido aplicado ao estudo da segregação espacial da população. Este indicador foi desenvolvido pelo estatístico e demógrafo italiano Corrado Gini (1884-1965) e tem por base a curva de Lorenz.

A curva de Lorenz mostra em que medida uma dada distribuição é desigual em comparação com uma distribuição equilibrada. A curva de Lorenz é um diagrama de dispersão com eixos de igual comprimento onde se representa a distribuição cumulativa de duas variáveis. Estas variáveis podem ser, por exemplo, a população e o rendimento (caso queiramos avaliar desigualdade de rendimento) ou a distribuição geográfica de um grupo maioritário e de um minoritário (caso queiramos avaliar segregação espacial). O resultado será um gráfico de forma quadrada com valores entre 0 e 1 em cada um dos eixos e com uma linha diagonal desde o topo até ao fim do gráfico que indica ausência de diferença entre as duas distribuições cumulativas.

Para melhor compreensão vamos considerar o exemplo anterior acerca da distribuição geográfica da população com ensino superior completo e sem ensino superior completo nas 15 freguesias do Porto em 2011 (Tabela 19, Figura 16). Para obter o índice de GINI, é necessário:

1. Calcular a proporção de população com (X) e sem (Y) ensino superior completo em cada freguesia (colunas B e C) e a razão entre essas proporções (X/Y) (coluna D).
2. Ordenar os dados de forma a que as razões X/Y surjam de forma descendente. Isto organizará a tabela de tal forma que permitirá representar as proporções cumulativas sob a forma de uma curva de Lorenz.
3. Calcular as proporções cumulativas de cada população (colunas E e F). Caso os primeiros valores sejam superiores a 0 (o que é bastante comum), inserir acima uma linha com o valor zero de forma a que a curva de Lorenz tenha a sua origem nesse valor.
4. Para obter o produto de $X_i \times Y_{i+1}$ da coluna G, multiplicar a primeira célula da coluna E (ignorando o zero) pela segunda célula da coluna F; depois, multiplicar a segunda pela terceira e assim sucessivamente.
5. Para obter o produto de $X_{i+1} \times Y_i$ da coluna H, multiplicar a segunda célula da coluna E (ignorando o zero) pela primeira célula da coluna F; depois, multiplicar a terceira pela segunda e assim sucessivamente.
6. Somar os valores das colunas G e H e subtrair o total da coluna H do total da coluna G. O resultado foi 0,22, valor este que mede o desvio em relação à curva de Lorenz, a qual representa uma situação de ausência absoluta de desigualdade.

Tabela 19. Exemplificação do cálculo do índice de GINI com base na escolaridade no município do Porto (Fonte dos dados: INE).

LOCALIDADE	PROPORÇÕES		RAZÃO ENTRE PROPORÇÕES	PROPORÇÃO CUMULATIVA		PRODUTOS CRUZADOS	
	Ensino superior	Níveis inferiores		Ensino superior	Níveis inferiores		
Área geográfica	X	Y	X/Y	X_i	Y_i	$X_i \times Y_{i+1}$	$X_{i+1} \times Y_i$
A	B	C	D	E	F	G	H
Origem				0,0000	0,0000		
Nevogilde	0,0408	0,0155	2,64	0,0408	0,0155	0,0022	0,0018
Foz do Douro	0,0730	0,0386	1,89	0,1138	0,0541	0,0091	0,0083
Massarelos	0,0394	0,0255	1,55	0,1533	0,0795	0,0252	0,0218
Cedofeita	0,1202	0,0851	1,41	0,2735	0,1646	0,0697	0,0626
Lordelo do Ouro	0,1065	0,0901	1,18	0,3800	0,2547	0,1167	0,1120
Aldoar	0,0598	0,0524	1,14	0,4399	0,3071	0,2035	0,1888
Ramalde	0,1750	0,1557	1,12	0,6149	0,4628	0,3995	0,3700
Paranhos	0,1848	0,1869	0,99	0,7997	0,6497	0,6018	0,5841
Bonfim	0,0993	0,1029	0,96	0,8990	0,7526	0,7126	0,6998
Santo Ildefonso	0,0308	0,0401	0,77	0,9298	0,7927	0,7460	0,7415
Miragaia	0,0056	0,0096	0,58	0,9354	0,8023	0,7592	0,7532
Vitória	0,0034	0,0093	0,36	0,9388	0,8116	0,9133	0,8061
Campanhã	0,0545	0,1613	0,34	0,9933	0,9729	0,9836	0,9709
Sé	0,0047	0,0174	0,27	0,9980	0,9902	0,9980	0,9902
São Nicolau	0,0020	0,0098	0,21	1,0000	1,0000		
SOMAS	1,0000	1,0000				5,54	5,32
Índice de Gini (soma de G menos soma de H)							0,22

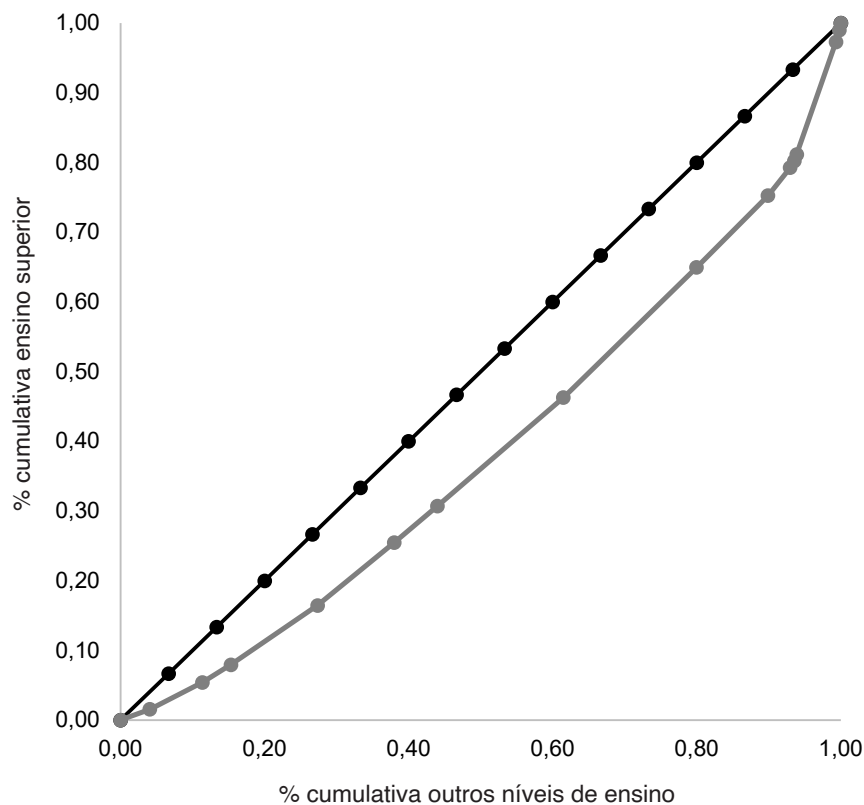


Figura 16. Curva de Lorenz para o índice de GINI com base na escolaridade no município do Porto.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

(2012-2021) *UK Data service*. University of Essex, University of Manchester and Jisc.
<https://ukdataservice.ac.uk/>

INE. (n.d.). Instituto Nacional de Estatística.
<https://ine.pt>.

INE (2011, 10 set 2021). *Classificação Portuguesa das Profissões: 2010*. Instituto Nacional de Estatística.
<https://www.ine.pt/xurl/pub/107961853>

Rey, G., Jougl, E., Fouillet, A., & Hémon, D. (2009). Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997 – 2001: variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. *BMC Public Health*, 9(1), 33. doi:10.1186/1471-2458-9-33

Ribeiro, A. I., Mayer, A., Miranda, A., & de Pina, M. d. F. (2017). The Portuguese Version of the European Deprivation Index.: An Instrument to Study Health Inequalities. *Acta Médica Portuguesa; Vol 30, No 1* (2017): JanuaryDO - 10.20344/amp.7387.

Ribeiro, A. I., Launay, L., Guillaume, E., Launoy, G., & Barros, H. (2018). The Portuguese version of the European Deprivation Index: Development and association with all-cause mortality. *PloS one*, 13(12), e0208320.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208320>

Rowland, D. T. (2003). *Demographic methods and concepts*. Oxford University Press.

Siegel, J. S., & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.

ONU. (2003). *Ethnicity: A Review of Data Collection and Dissemination Social and Housing Statistics Section Demographic and Social Statistics Branch*. United Nations Statistics Division.

ONU. (2017). *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses*. United Nations – Department of Economic and Social Affairs Statistics Division.

ONU. (2021). United Nations.
<https://unstats.un.org/>

Townsend, P. (1987). Deprivation. *Journal of Social Policy*, 16(2), 125-146. doi:10.1017/S0047279400020341

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>.

1. Com base nos dados fornecidos referentes à distribuição da população de acordo com etnia nos Estados Unidos em 2010, determine o índice de diversidade normalizado para as várias regiões. Interprete e comente os resultados obtidos.

Etnia	País	Nordeste	Centro-Oeste	Sul	Oeste
Branços	197326434	38161349	52166928	68862630	38135527
Negros ou Afro-americanos	37926254	6143605	6871170	21664983	3246496
Índios Americanos e Indígenas do Alasca	2263342	122721	389633	742752	1008236
Asiáticos	14661639	3102932	1736401	3218659	6603647
Nativos do Havai e povos das ilhas do Pacífico	497233	18135	25808	70597	382693
Duas etnias ou mais	5604592	777640	1078071	1775288	1973593
Hispânicos	50478611	6992048	4661732	18228136	20596695
Total	308758105	55318430	66929743	114563045	71946887

Fonte dos dados: United States Census Bureau

2. Com base nos dados fornecidos, referentes à distribuição espacial da população de Lisboa em função do nível de escolaridade, determine o índice de segregação e o índice de GINI. Interprete e comente os resultados obtidos, estabelecendo uma comparação com os resultados obtidos para a cidade do Porto (Tabelas 18 e 19 e Figura 16).

Freguesia	Ensino superior	Outro nível	Freguesia	Ensino superior	Outro nível
Ajuda	13448	2136	Prazeres	5807	2289
Alcântara	10796	3147	Sacramento	508	234
Alto do Pina	7067	3266	Santa Catarina	2721	995
Alvalade	5386	3483	Santa Engrácia	4291	958
Ameixoeira	9671	2192	Santa Isabel	4524	2351
Anjos	7257	2104	Santa Justa	804	87
Beato	10586	1843	Santa Maria de Belém	5768	2773
Benfica	27525	9296	Santa Maria dos Olivais	39247	11789
Campo Grande	6922	3592	Santiago	491	128
Campolide	12164	3296	Santo Condestável	11398	3859
Carnide	15880	7436	Santo Estêvão	1248	263
Castelo	310	45	Santos-o-Velho	2928	1092
Charneca	8694	1241	São Cristóvão e São Lourenço	1096	245
Coração de Jesus	2434	1255	São Domingos de Benfica	20565	13180
Encarnação	1663	589	São Francisco Xavier	4520	3500
Graça	4687	1100	São João	12472	2715
Lapa	4902	3098	São João de Brito	7689	4038
Lumiar	23945	17218	São João de Deus	5751	4047
Madalena	254	139	São Jorge de Arroios	12781	5634
Mártires	209	163	São José	2089	657
Marvila	35198	2904	São Mamede	3228	2192
Mercês	3187	1158	São Miguel	1334	197
Nossa Senhora de Fátima	9366	5917	São Nicolau	949	282
Pena	3538	948	São Paulo	2161	567
Penha de França	10031	2749	São Sebastião da Pedreira	3520	2822
Prazeres	5807	2289	São Vicente de Fora	2896	643
Sacramento	508	234	Sé	655	255
Santa Catarina	2721	995	Socorro	2759	306

Fonte dos dados: INE

CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO

Os conceitos introduzidos anteriormente referem-se à descrição/estado da população num dado momento, mas a própria estrutura da população por idade e sexo, nesse momento, é o resultado dos nascimentos, das mortes e das migrações decorridos antes.

A dinâmica da população decorre da intensidade das entradas (nascimentos e imigração) e das saídas (mortes e emigração). Em demografia, estes são os chamados fatores dinâmicos, enquanto os descritos anteriormente (sexo, idade) são habitualmente denominados fatores estáticos. Os fatores dinâmicos descrevem os três determinantes do movimento da população, conhecidos em demografia como fecundidade, mortalidade e migrações.

COMPONENTES DO CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO

Em demografia, crescimento populacional significa mudança no tamanho da população, sendo esta entendida como a diferença entre o tamanho da população em dois momentos distintos. Assim, o crescimento populacional (absoluto) é a diferença entre os efetivos populacionais no fim P_n e no início P_0 do período em análise.

$$C = P_n - P_0$$

Assumindo uma população fechada, não afetada por migrações externas, o crescimento populacional traduz o balanço entre os nascimentos (N) e as mortes (O), ocorridos num dado período de tempo (t).

$$C = N_t - O_t$$

Contudo, a maioria das populações não é fechada e, numa população aberta, existem quatro modos de alterar o tamanho de uma população – entradas (nascimentos e imigração, I) e saídas (mortes e emigração, E). Assim, a equação do crescimento populacional deve ser ampliada:

$$C = N_t - O_t + I_t + E_t$$

A diferença entre o número de nascimentos e óbitos chama-se crescimento natural ou saldo fisiológico e à diferença entre a imigração e a emigração dá-se o nome de crescimento migratório ou saldo migratório.

Ambas são mais frequentemente expressas em termos relativos, sob a forma de taxas. A vantagem de usar taxas prende-se com o facto de permitirem comparar o crescimento populacional entre épocas e zonas geográficas distintas. É expectável que, num país grande, os valores do crescimento absoluto sejam superiores aos de um país pequeno, pelo que só os valores do crescimento relativo (ou seja, das taxas) nos permitem responder à pergunta acerca de qual desses países regista um crescimento populacional mais rápido.

A taxa de crescimento efetivo (TCE) obtém-se dividindo o crescimento absoluto pela população média ou a meio do período considerado (P_m) (ver página 118), regra geral um ano, exprimindo-se normalmente através de uma percentagem

$$TCE = \frac{P_n - P_0}{P_m} \times 100\%$$

Por sua vez, a taxa de crescimento natural calcula-se conforme a equação

$$TCN = \frac{N_t - O_t}{P_m} \times 100\%$$

Analogamente, a taxa de crescimento migratório pode ser obtida através de

$$TCM = \frac{I_t - E_t}{P_m} \times 100\%$$

Deste modo, a taxa de crescimento efetivo (TCE) pode também ser obtida simplesmente somando as duas taxas anteriores:

$$TCE = TCN + TCM$$

Atente-se no facto de os valores destas taxas (assim como dos correspondentes crescimentos absolutos) não serem necessariamente positivos. Por exemplo, Portugal em grande parte deste início de milénio tem registado taxas de crescimento efetivo anuais negativas (perde população), resultado das igualmente negativas taxas de crescimento natural e migratório. Como acontece com qualquer indicador demográfico, esta tendência não pode ser generalizada a todo o território português, existindo áreas onde este saldo continua a ser positivo.

POPULAÇÃO MÉDIA VS. POPULAÇÃO A MEIO DO ANO

Admitindo que, como é habitual, se pretende calcular a taxa de crescimento populacional anual, o procedimento mais correto consiste em usar como denominador, não o efetivo populacional no início do ano, mas sim a “population at risk”, isto é, a população exposta aos eventos que determinam a variação do tamanho da população durante esse ano: nascimentos, mortes e migrações.

Para a exprimir, coexistem duas medidas alternativas, de significado distinto, mas cujos valores numéricos são praticamente idênticos: a população média (“mean population”) e a população a meio do ano (“mid-year population”).

A mais conveniente medida seria, em princípio, a população média, entendida como a média aritmética dos efetivos populacionais determinados em diferentes momentos do ano em questão. Como é óbvio, a precisão da sua estimativa é fortemente dependente do grau de variabilidade da população ao longo do ano e, principalmente, do número de vezes em que computou ou estimou a população durante esse ano.

Em alguns países – caso da Alemanha – são divulgadas estimativas mensais da população residente, noutros dispõe-se apenas da população em cada trimestre, mas na maioria das situações somente se conhece a população no início (P_0) e no fim (P_1) de cada ano, sendo a população média, neste último caso, obtida fazendo simplesmente a média aritmética desses dois valores extremos:

$$P_m = \frac{P_1 + P_0}{2}$$

Por sua vez, a população a meio do ano é, por norma, o efetivo populacional no dia 1 de julho, parâmetro que vários institutos nacionais de estatística disponibilizam. A sua utilização, como medida da população exposta aos eventos demográficos ocorridos no decurso do ano, justifica-se por ser razoável supor que a população aumenta ou diminui de modo regular.

Assim, o valor da população a meio do ano seria em princípio uma boa medida da população média, nos casos em que não se dispõe dos valores intermédios necessários para a estimar. Porém, nas situações em que a população residente varia sazonalmente ou de forma muito irregular, o valor da população no dia 1 de julho poderá ser tão pouco representativo da população média anual, como a população no dia 1 de janeiro ou no dia 31 de dezembro.

Resta referir que, dado que em grande número de áreas geográficas as variações anuais dos efetivos populacionais são modestas, a opção por uma ou por outra das medidas acima referidas não se traduz em diferenças significativas nos valores das taxas de crescimento populacional.

As taxas que acabamos de definir usam como denominador a população média ou a meio do período a que se referem. Contudo, quando o objetivo é efetuar previsões de crescimento populacional, como veremos de seguida, são calculadas outras taxas de crescimento, que usam como denominador ou referência a população no início do período.

Interessa também referir que, em todas as medidas do crescimento populacional, é importante garantir que as mudanças observadas se devem de facto (e exclusivamente) a variações no número de efetivos populacionais. Outros fenómenos, nomeadamente alterações nos limites das unidades geográficas (extremamente comuns a nível subnacional), erros diferenciais de cobertura nas contagens populacionais e mudanças nas tipologias de classificação da população¹⁵ podem introduzir vieses nas estimativas de crescimento populacional obtidas.

PROJEÇÕES E MODELOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

Em várias situações precisamos de medir o ritmo de crescimento de uma população para a estimar num determinado momento, passado e/ou futuro. Este cálculo envolve o uso de modelos matemáticos de crescimento.

Os modelos matemáticos de crescimento mais conhecidos são o crescimento aritmético, o crescimento geométrico, o crescimento exponencial e o crescimento logístico. Todos se baseiam no princípio de que, se as tendências de crescimento no passado estão de acordo com um determinado princípio matemático, podemos, com alguma segurança, fazer previsões para momentos em relação aos quais não dispomos de dados. É sabido, no entanto, que estes modelos simplistas não podem ser aplicados mecanicamente às populações atuais, em que o crescimento populacional é afetado por uma infinidade de fatores que geram instabilidade nas tendências de crescimento.

Crescimento aritmético

Uma população cujo crescimento é aritmético (2, 4, 6, 8...) tem sempre a mesma variação absoluta anual. Por exemplo, se uma população inicialmente de 200 000 habitantes aumentar anualmente 5000 habitantes, nos anos seguintes será sucessivamente 205 000, 210 000, 215 000...

É na assunção deste modelo de crescimento que foi definida a taxa de variação anual da população r ¹⁶ ou taxa de crescimento aritmético

$$r = \frac{\frac{P_n - P_0}{n}}{P_0}$$

em que n é o número de anos decorridos entre as duas contagens populacionais.

¹⁵ Isto no caso de se estar a estudar a variação temporal de estratos da população. Exemplos: população rural vs. urbana, população agrupada por setores de atividade, etc.

¹⁶ Frequentemente expressa também sob a forma de uma percentagem.

No caso mais comum, em que as duas contagens são separadas de um ano, faz-se simplesmente

$$r = \frac{P_1 - P_0}{P_0}$$

Note-se que, embora o crescimento anual absoluto (C) seja constante, as taxas anuais de variação da população não o são, pois o denominador é alterado de ano para ano, à medida que a população (P_0) varia.

O crescimento aritmético traduz uma tendência linear no crescimento populacional – daí chamar-se também crescimento linear – pois graficamente assume a forma de uma reta (Figura 17).

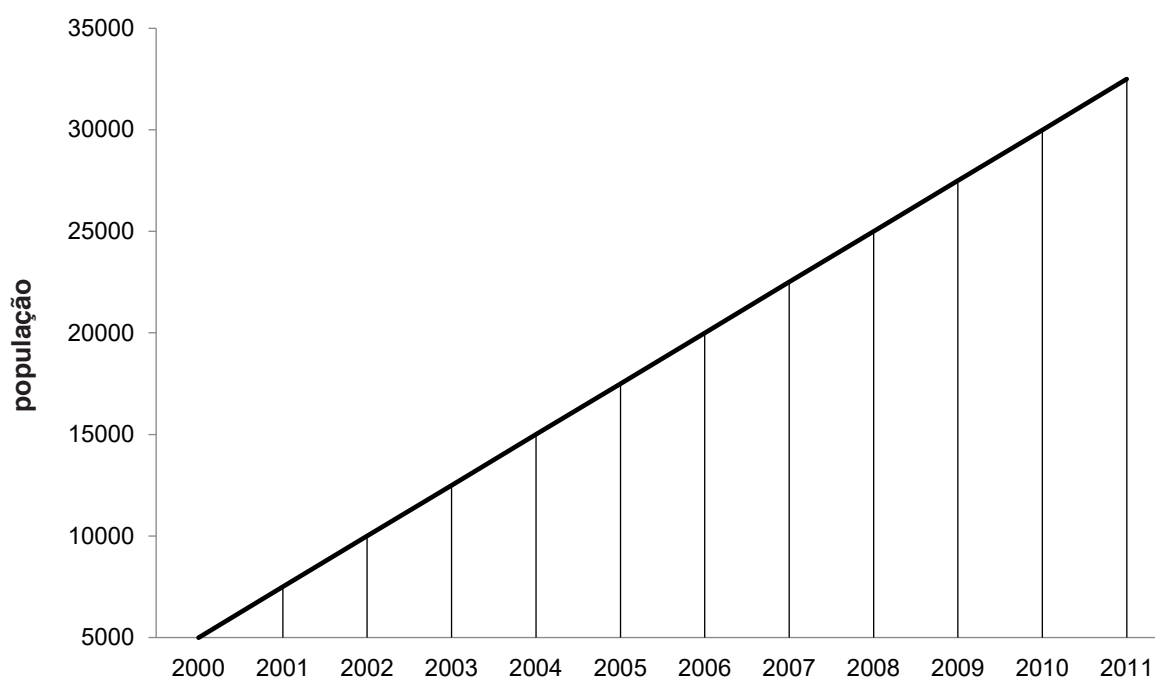


Figura 17. **Reta representando um crescimento aritmético.**

São muito raros os exemplos de populações atuais que variem de acordo com as premissas do crescimento aritmético – aliás, este normalmente só tem aplicação prática em contextos empresariais e financeiros. Contudo, como atrás se referiu, uma das medidas mais usadas em demografia, nomeadamente pelos institutos nacionais de estatística, a taxa de variação anual ou taxa de crescimento aritmético, é definida com base neste modelo de crescimento.

De qualquer modo e com as reservas já manifestadas, a taxa de crescimento aritmética pode ser aplicada ao efetivo populacional atual, com o intuito de efetuar a previsão da população daqui a n anos:

$$P_n = P_0 + r \times n \times P_0 \quad \text{ou} \quad P_n = P_0 \times (1 + r \times n)$$

em que

P_n é a população no final do período

P_0 é a população no início do período (o ano inicial usado para o cálculo de r)

Desta equação pode ser derivada a expressão que dá um parâmetro muito usado em estudos demográficos, o tempo de duplicação t_d ou “doubling time”, entendido como o tempo necessário para que a população duplique, assumindo o mesmo ritmo de crescimento:

$$t_d = \frac{1}{r}$$

Tendo em conta o que atrás foi dito, a aplicabilidade destas equações na previsão da evolução futura de quantitativos populacionais restringe-se a períodos relativamente curtos, onde não tenham ocorrido grandes mudanças nos fatores demográficos.

Crescimento geométrico

De acordo com o modelo de crescimento geométrico, o que se mantém constante ao longo dos anos é a taxa de crescimento anual, o que forçosamente implica (para que o valor do numerador acompanhe as variações registadas no denominador) que as variações absolutas não o sejam.

Para a mesma taxa anual, o crescimento geométrico (desde que positivo) conduz, com o decorrer do tempo, a efetivos populacionais maiores que o crescimento aritmético pois, enquanto no modelo aritmético a variação absoluta anual é constante, no modelo geométrico os incrementos absolutos anuais têm de aumentar continuamente, para que o valor da taxa se mantenha – grosseiramente teremos 2, 4, 8, 16...

O modelo geométrico produz uma linha quebrada (Figura 18) que se assemelha a curva suave.

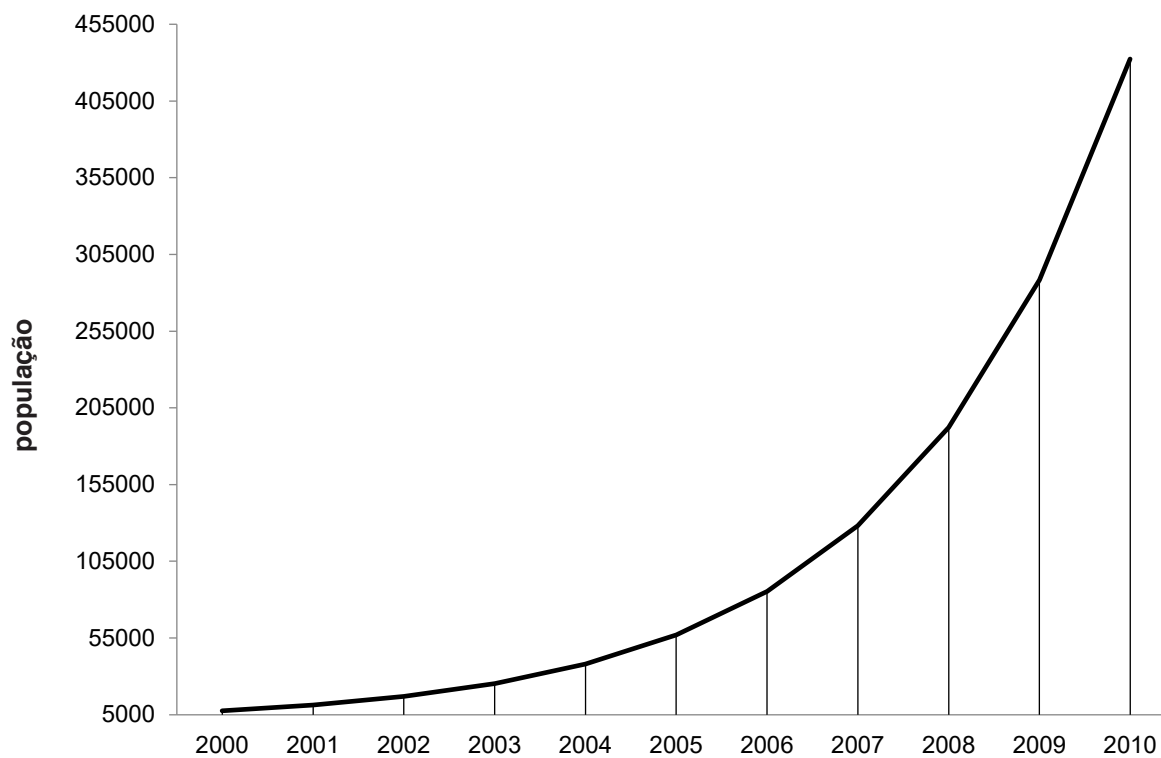


Figura 18. Linha quebrada (quase curva) representando um crescimento geométrico.

A taxa de crescimento anual (r) é dada por:

$$r = \left(\frac{P_n}{P_0} \right)^{1/n} - 1 \quad \text{ou} \quad r = \sqrt[n]{\frac{P_n}{P_0}} - 1$$

ou, se as duas contagens estiverem separadas de um ano, simplesmente

$$r = \frac{P_1}{P_0} - 1$$

Para estimar a população futura, ao fim de n anos, esta taxa poderá ser aplicada à população no início do período:

$$P_n = P_0 \times (1 + r)^n$$

Da equação pode-se também obter uma expressão para o tempo de duplicação, segundo este modelo de crescimento:

$$t_d = \frac{\ln 2}{\ln(1 + r)}$$

Crescimento exponencial

Ao contrário dos modelos anteriores, em que os incrementos são associados a um momento específico (por norma, o final de cada ano) o modelo de crescimento exponencial baseia-se no conceito de que o crescimento se dá continuamente¹⁷, ao longo de todo o período em análise, embora a sua curva de variação populacional (Figura 19) se assemelhe bastante à linha quebrada do crescimento geométrico, em particular, se os intervalos de tempo deste forem pequenos.

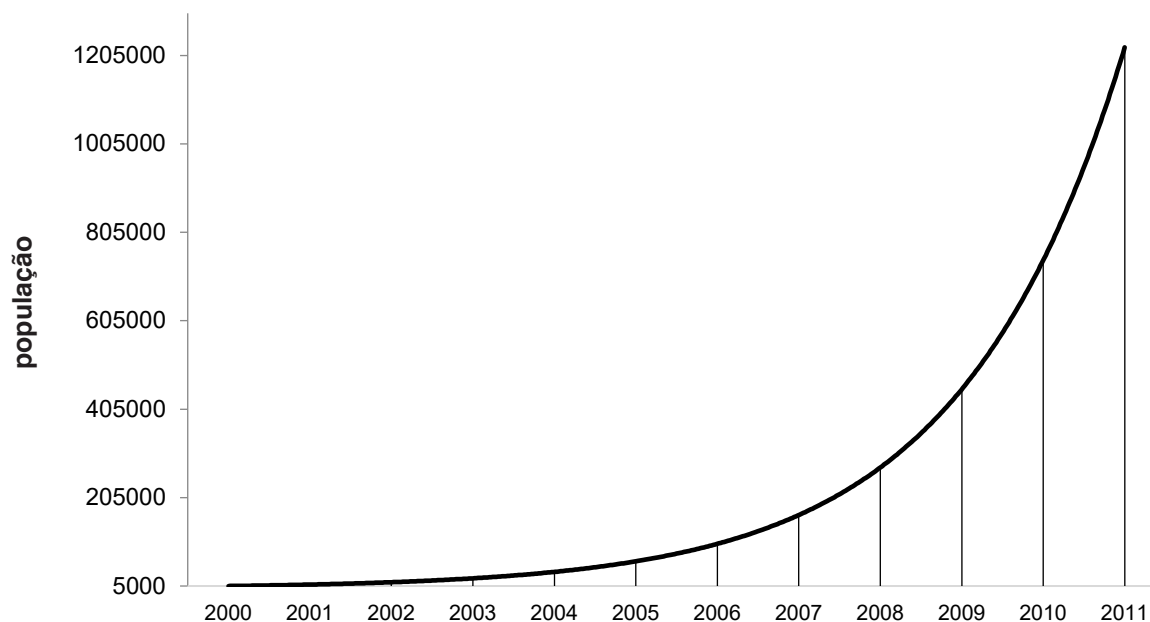


Figura 19. **Curva representando um crescimento exponencial.**

¹⁷ Daí se chamar também crescimento contínuo.

A correspondente taxa de crescimento anual (r) é dada por:

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_n}{P_0}\right)}{n}$$

que, se as contagens estiverem separadas de um ano, se converte em

$$r = \ln\left(\frac{P_1}{P_0}\right)$$

Para estimar a população futura, ao fim de n anos, esta taxa pode ser aplicada à população no início do período:

$$P_n = P_0 \times e^{rn}$$

em que e é uma constante matemática ($= 2,71828\dots$), por vezes designada número de Euler.

A correspondente expressão para o tempo de duplicação (t_d) é bastante simples

$$t_d = \frac{\ln 2}{r}$$

Quando a população cresce lentamente, os valores da taxa de crescimento para os diferentes modelos são muito semelhantes, como se pode ver na Tabela 20.

De acordo com o esperado, a rapidez do crescimento aritmético – expressa através de um maior tempo de duplicação - é inferior à prevista pelos outros dois modelos de crescimento, em que os incrementos anuais absolutos aumentam continuamente.

Tabela 20. **Comparação de taxas e tempos de duplicação para vários modelos de crescimento.**

ANO	POPULAÇÃO	Taxa de crescimento anual (%)			Tempo de duplicação (anos)		
		Aritmético ¹⁸	Geométrico	Exponencial	Aritmético	Geométrico	Exponencial
2020	100 000	1,4880	1,4771	1,4663	67,20	47,27	47,27
2022	102 976	1,4662					

Por outro lado, é possível constatar também que, embora para taxas anuais idênticas o crescimento exponencial seja mais rápido que o geométrico, os valores da população previstos e os tempos de duplicação assumindo crescimento exponencial são rigorosamente iguais aos obtidos assumindo crescimento geométrico, desde que as taxas de crescimento de ambos (agora necessariamente diferentes) sejam calculadas a partir dos mesmos valores populacionais.

Nessas condições, verifica-se aliás a seguinte relação entre as duas taxas:

$$r_{\text{geométrico}} = e^{r_{\text{exponencial}}} - 1$$

¹⁸ No modelo aritmético, para que o crescimento absoluto permaneça constante, as taxas de crescimento anual têm de diminuir com o tempo. Neste caso, apresentam-se os valores para 2020-2021 e 2021-2022.

Crescimento logístico

Com a constatação de que as populações não crescem infinitamente, outros modelos matemáticos de crescimento começaram a receber atenção. O mais conhecido é a curva logística, descoberta no século XIX pelo estatístico belga Verhulst e redescoberta mais tarde pelo geneticista Raymond Pearl na década de 1920. Pearl constatou que o crescimento da população da mosca da fruta seguia uma curva logística, a qual também se adequava às tendências de crescimento da população dos Estados Unidos.

A curva logística é uma curva em “S”, em que no período inicial o crescimento populacional é lento, seguindo-se um período de crescimento exponencial e, por fim, um *plateau* (Figura 20).

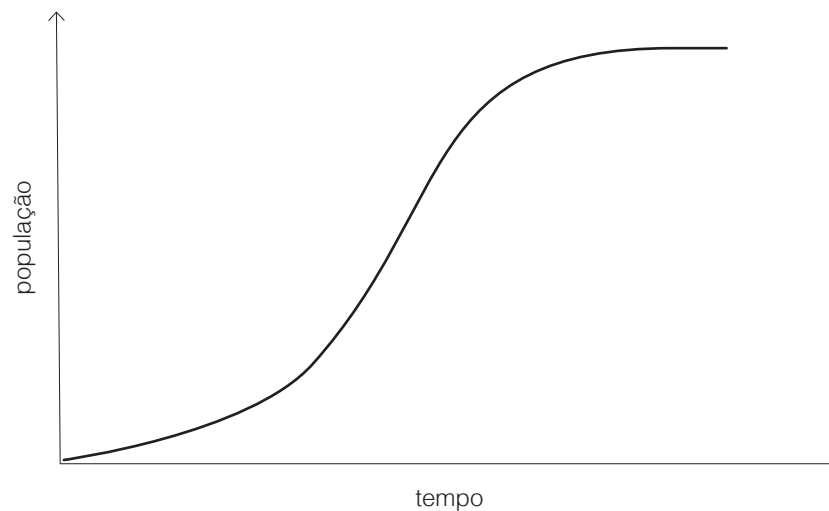


Figura 20. **Curva representando um crescimento logístico.**

A curva logística é um modelo mais realista do crescimento da população a longo prazo, muito embora, como qualquer modelo matemático, não seja capaz de prever com segurança as tendências futuras, visto que também não tem em conta a multiplicidade de componentes envolvidas na dinâmica da população.

Método das componentes

Os modelos anteriores ignoram as componentes da dinâmica da população, ao passo que os métodos mais robustos para estimar o crescimento da população têm em conta os nascimentos e os óbitos, a emigração e a imigração, assim como a estrutura etária e a distribuição da população por sexo.

Em primeiro lugar, é feita uma projeção da evolução de cada um destes indicadores, tendo em conta as variáveis de que dependem. Obtida a evolução futura de cada componente da dinâmica populacional, torna-se possível prever os valores de cada uma ao longo de uma janela temporal, o que permite estimar os efetivos populacionais nos momentos pretendidos. Apesar da incerteza inerente a este método, até porque a evolução futura de algumas das componentes (o caso mais flagrante são as migrações) é difícil de prever, é o mais usado pelos institutos de estatística na produção das projeções da população.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

Lundquist, J. H., Anderton, D. L., & Yaukey, D. (2014). *Demography: the study of human population*. Waveland Press.

Rowland, D. T. (2003). *Demographic methods and concepts*. Oxford University Press.

Siegel, J. S., & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>.

1. Usando os valores das tabelas abaixo, provenientes das Estatísticas Demográficas 2014, publicadas pelo INE, calcule para o país e para cada uma das suas NUT II, os valores das taxas de crescimento natural, de crescimento migratório e de crescimento efetivo nos anos de 2009 e de 2012. Comente os resultados obtidos.

	Portugal	Norte	Centro	A. M. Lisboa	Alentejo	Algarve	R. A. Açores	R. A. Madeira
População residente a 31 de dezembro (Nº)								
2009	10 573 479	3 705 980	2 337 787	2 808 205	762 068	445 824	246 900	266 715
2010	10 572 721	3 693 585	2 331 642	2 822 761	758 707	451 304	246 757	267 965
2011	10 542 398	3 687 224	2 316 169	2 827 050	754 385	446 140	247 194	264 236
2012	10 487 289	3 666 234	2 298 938	2 818 388	748 699	444 390	247 549	263 091
2013	10 427 301	3 644 195	2 281 164	2 807 525	743 306	442 358	247 440	261 313
2014	10 374 822	3 621 785	2 263 992	2 809 168	733 370	441 468	246 353	258 686
Variação Populacional (Nº)								
2009	10 465	- 6 574	- 4 020	16 100	- 2 584	5 736	230	1 577
2010	- 758	- 12 395	- 6 145	14 556	- 3 361	5 480	- 143	1 250
2011	- 30 323	- 6 361	- 15 473	4 289	- 4 322	- 5 164	437	- 3 729
2012	- 55 109	- 20 990	- 17 231	- 8 662	- 5 686	- 1 750	355	- 1 145
2013	- 59 988	- 22 039	- 17 774	- 10 863	- 5 393	- 2 032	- 109	- 1 778
2014	- 52 479	- 22 410	- 17 172	1 643	- 9 936	- 890	- 1 087	- 2 627
Saldo Natural (Nº)								
2009	- 4 943	1 028	- 7 791	5 778	- 4 158	109	353	- 262
2010	- 4 573	731	- 7 953	6 271	- 4 119	351	253	- 107
2011	- 5 992	- 54	- 8 017	5 807	- 3 963	- 64	373	- 74
2012	- 17 757	- 4 406	- 10 913	3 005	- 4 518	- 673	284	- 536
2013	- 23 756	- 6 309	- 11 683	835	- 4 850	- 1 050	- 102	- 597
2014	- 22 423	- 6 273	- 11 059	1 616	- 4 785	- 929	0	- 993
Saldo Migratório (Nº)								
2009	15 408	- 7 602	3 771	10 322	1 574	5 627	- 123	1 839
2010	3 815	- 13 126	1 808	8 285	758	5 129	- 396	1 357
2011	- 24 331	- 6 307	- 7 456	- 1 518	- 359	- 5 100	64	- 3 655
2012	- 37 352	- 16 584	- 6 318	- 11 667	- 1 168	- 1 077	71	- 609
2013	- 36 232	- 15 730	- 6 091	- 11 698	- 543	- 982	- 7	- 1 181
2014	- 30 056	- 16 137	- 6 113	27	- 5 151	39	- 1 087	- 1 634

Fonte dos dados: INE

2. Segundo os dados disponibilizados pelo INE à data dos censos, o município de Alcochete apresentava uma população de 10169 habitantes em 1991 e de 13010 habitantes em 2001. Com base nesta informação:

2.1 Determine a taxa de crescimento médio anual usando os métodos aritmético, geométrico e exponencial para o período 1991 e 2001;

2.2 Estime a população para os anos de 2011 e de 2021;

2.3 Visite o website do INE e confronte o valor estimado para 2011 e 2021 com os obtidos nos respetivos censos. Comente os resultados obtidos.



CAPÍTULO 7: **MORTALIDADE**

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O evento que determina a mortalidade é a morte ou óbito. Talvez porque a morte seja um evento preciso, facilmente definível, e ocorra apenas uma vez para cada indivíduo, as técnicas usadas para analisar a mortalidade têm uma longa história e são mais desenvolvidas do que as relacionadas com a fecundidade e as migrações. Os estudos de mortalidade remontam aos trabalhos pioneiros realizados por Graunt (1662) e William Farr (1851), este conhecido por propor a primeira classificação internacional de doenças (CID).

Para fins estatísticos, óbito é definido pelo INE como a “cessação irreversível das funções do tronco cerebral”. Também pode ser definido como o “desaparecimento permanente de qualquer sinal de vida em qualquer momento após o nascimento com vida”. Embora esta definição exclua os óbitos que antecedem o nascimento, estes são também registrados (os denominados óbitos fetais). Para o INE, o óbito fetal corresponde à “morte de um produto da fecundação antes da expulsão ou extração completa do corpo da mãe, independentemente da duração da gravidez”. O óbito é assinalado pela circunstância do feto, depois de separado, não respirar, nem manifestar quaisquer outros sinais de vida tais como batimentos do coração, pulsações do cordão umbilical ou contrações efetivas de qualquer músculo sujeito à ação da vontade. Aqui se incluem nados-mortos, mas também abortos espontâneos e planejados.

As estatísticas de mortalidade assumem um papel central na prática e investigação em saúde pública. Além de essenciais na medida e na previsão dos efetivos populacionais, permitem caracterizar populações do ponto de vista epidemiológico, monitorizar tendências e padrões de doenças e ainda, do ponto de vista mais prático, o estabelecimento de orientações com vista à promoção da saúde, alocação de recursos, planeamento de serviços e definição de prioridades na política de saúde. As estatísticas de mortalidade servem de substituto às estatísticas de saúde em países onde as segundas não existem ou são incompletas. O aumento da sobrevivência deve-se em grande parte à recolha e sistematização de estatísticas da mortalidade, análise de tendências e análise de diferenças entre países e regiões. Tal permitiu identificar fatores de risco e áreas prioritárias de intervenção.

Conforme referido no capítulo 2, o registo civil é o sistema mais importante para contar mortes. Porém, em países sem registo civil estruturado, é comum obter informação de mortalidade através de questionários demográficos domiciliários, onde são frequentemente incluídas questões retrospectivas acerca do número de óbitos no agregado familiar no ano anterior. O óbito é normalmente registado à data do evento e no local de residência do falecido (*de jure*).

No caso português, a principal fonte de estatísticas de mortalidade são as Estatísticas Demográficas do INE, entidade que compila a informação proveniente dos certificados de óbito. A causa disponibilizada é a causa básica de morte, considerada a que corresponde à doença/evento que dá início à cadeia de acontecimentos que culmina na morte. A causa básica de morte é classificada atualmente de acordo com a Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (ICD-10), da responsabilidade da Organização Mundial de Saúde. As causas consecutivas a e causa direta de morte também são muitas vezes registadas e dizem respeito às causas mais imediatas, as causas que levaram diretamente à morte. No entanto, normalmente apenas a causa básica de morte é divulgada. As causas de mortalidade externa são classificadas de acordo com o acontecimento (ex.: acidente de carro, queda, etc.) e não de acordo com o ferimento.

CAUSAS DE MORTE E CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DAS DOENÇAS

Embora a Classificação Internacional de Doenças (CID) remonte ao século XIX (1893), desde a Antiguidade que existia preocupação em classificar as doenças e as causas de morte.

No entanto, a primeira tentativa sistemática conhecida foi a preconizada por John Graunt, e apareceu na sua afamada publicação de 1662, "*Natural and Political Observation Made Upon the Bills of Mortality*", onde analisou a mortalidade de Londres, a partir dos dados registrados nas paróquias, segundo variáveis como sexo, idade e causa.

A classificação de Graunt, que compreendia 83 causas de morte, claramente padecia de uma série de problemas, pois não seguia um critério claro. Por vezes, usava um critério etiológico (por exemplo, *plague, shot, drowned*); noutras, referia-se às circunstâncias que levaram à morte (*abortive and still born, starved*) (Tabela 21).

Tabela 21. **Classificação de doenças proposta por Graunt (Fonte: Laurenti (1991)).**

Abortive and stillborn	French-Pox	Purples and spotted fever
Aged	Frighted	Quinsie and sore throat
Ague and feaver	Gowt	Rickets
Apoplex	Grief	Rising of the Lights
Bleach	Hanged and made away with themselves	Rupture
Blasted	Head-Ach	Scal'd-head
Bleeding	Impostumes	Sciatica
Bloody flux, scouring ad flux	Itch	Scurvey
Burnt	Jaundies	Shingles
Calenture	Jaw-faln	Shot
Cancer, Gangrene and Fistula	Killed by several accidents	Smothered and stifled
Canker, sore mouth and thrush	King's Evil	Sores, ulcers, broken and brused limb
Childbed	Leprosy	Spleen
Chrisomes and infants	Lethargy	Starved
Cold and cough	Livergrown, spleen and rickets	Stitch
Colick and wind	Lunatique	Stone and Strangury
Consumption and cough	Meagrom	Stopping pf the stomach
Convulsion	Measles	Surfet
Cramp	Mother	Swine-Pox
Cut of the Stone	Murthered	Teeth and worms
Dropsy and Tympany	Overlay and starved at Nurse	Thrush
Drowned	Palsie	Tissick
Excessive Drinking	Piles	Vomiting
Executed and Prest to Death	Plague	Wen
Fainted in a bath	Plague in the Guts	Wolf
Falling-sickness	Planet	Worms
Flox and small Pox	Pleurisie	Sodainly
Found dead in the streets	Poysoned	

Depois desta primeira sistematização das doenças, entre os séculos XVII e XIX, outras tentativas foram feitas por vários médicos e cientistas: Platter, Sydenham, Linneu (*"Genera Morborum"*), Francois de Lacroix (*"Nosologia Methodica"*), Vogel, Cullen (*"Synopsis Nosologiae Methodicae"*), etc. Estas classificações, contudo, quase sempre não passavam de exercícios médicos, à maneira de trabalhos acadêmicos, sem aplicações aparentes.

Acima de tudo, não havia uma classificação universalmente aceita, o que dificultava e praticamente impedia a comparação entre países da informação sobre a frequência das causas de morte. No século XIX, surgiram as primeiras tentativas nesse sentido.

Em 1855, o epidemiologista inglês William Farr (1807-1883), o precursor da estatística médica, propôs uma classificação com base na localização anatômica, hoje entendida como o fundamento estrutural para a classificação das doenças. Porém, a classificação de Farr não foi aceita. Só em 1893, com a obra do demógrafo e estatístico francês Jacques Bertillon (1851-1922), é que se adotou a primeira classificação internacional das doenças.

A classificação de Bertillon apresentava 14 grupos ou capítulos que, em conjunto, compreendiam 161 categorias ou causas de morte (Tabela 22). Esta é a base da atual CID que vai hoje na sua 10ª revisão.

Tabela 22. **Classificação de doenças de Bertillon.**

I	Doenças Gerais
II	Doenças do Sistema Nervoso e Órgãos dos Sentidos
III	Doenças do Aparelho Circulatório
IV	Doenças do Aparelho Respiratório
V	Doenças do Aparelho Digestivo
VI	Doenças do Aparelho Geniturinário e seus anexos
VII	Estado Puerperal
VIII	Doenças da Pele e do Tecido Celular
IX	Doenças dos Órgãos da Locomoção
X	Vícios de Conformação
XI	Primeira Idade
XII	Velhice
XIII	Afecções Produzidas por Causas Externas
XIV	Doenças Mal Definidas

TAXA BRUTA DE MORTALIDADE

A mortalidade pode ser expressa usando diferentes tipos de taxas e indicadores. Uma das medidas mais simples e básicas é a taxa bruta de mortalidade. A taxa bruta de mortalidade (M) corresponde ao risco que os indivíduos de uma população têm de morrer, no decorrer de um dado período, geralmente 1 ano. É o quociente entre o total de óbitos (O) no decurso de um ano e a população média desse ano (ou, na sua falta, a meio do ano), P , sendo normalmente expresso por 1000 habitantes:

$$M = \frac{O}{P} \times 1000$$

Como as taxas brutas são afetadas pela estrutura etária, não é válido comparar populações distintas usando taxas brutas, mas sim taxas padronizadas (abordadas adiante).

Interessa referir que, se disponíveis, deverão usar-se no denominador pessoas-tempo em risco. Porém, com estatísticas agregadas de mortalidade tal não é possível, sendo em alternativa a população média (como vimos) uma boa aproximação da população em risco.

Às vezes, para representar um período mais longo e/ou obter estimativas mais estáveis, é calculada uma taxa média anual, a partir de óbitos ocorridos durante dois ou três anos. Essas taxas podem ser calculadas de maneiras diferentes, como adiante se exemplifica com a taxa média anual para um triênio.

Assim, podemos simplesmente somar os óbitos e as populações médias anuais do período em estudo e dividir essas somas uma pela outra:

$$M = \frac{O_1 + O_2 + O_3}{P_1 + P_2 + P_3} \times 1000$$

Outro procedimento, que normalmente produz valores semelhantes, passa por dividir a média aritmética dos óbitos anuais pela população média no ano intermédio:

$$M = \frac{\frac{1}{3} (O_1 + O_2 + O_3)}{P_2} \times 1000$$

TAXAS ESPECÍFICAS DE MORTALIDADE

A mortalidade mostra variações significativas em relação a certas características dos falecidos e a certas características do evento causador do óbito, pelo que é fundamental ter em conta estas diferenças quando analisamos as taxas de mortalidade.

Tendo em vista a estreita relação entre idade e risco de morte, a idade pode ser considerada a variável demográfica mais importante na análise da mortalidade. Nenhuma outra característica geral do falecido ou do evento oferece uma pista tão definida quanto ao risco de mortalidade. Outras características do falecido, como sexo, estatuto socioeconómico e local de residência, são também elementos de importância primordial.

Em conformidade com o que foi atrás dito, as taxas específicas são aquelas que apresentam, no numerador e/ou no denominador, outras especificações, para além da área de estudo ou do período temporal. Essas especificações podem ser sexo, idade, nível de instrução, ocupação, rendimento, causa de morte, etc.

Assim, a taxa específica de mortalidade por idade expressa o risco de morte numa dada idade ou faixa etária (a) e é obtida através da razão entre o total de óbitos nessa idade ou grupo etário, num dado período, e a população desse grupo etário ou idade no meio do período em estudo. É também normalmente expressa por 1000 habitantes:

$$M_a = \frac{O_a}{P_a} \times 1000$$

As taxas de mortalidade específicas por idade são sucessivamente calculadas para os diferentes grupos etários quinquenais ou decenais, embora excecionalmente, devido ao habitual excesso de mortalidade no primeiro ano de vida, sejam calculadas essa taxa e a do quadriênio de 1 a 4 anos de idade, em vez de globalmente a do primeiro quinquênio.

Conhecidas as taxas específicas por idade, também é possível obter a taxa bruta de mortalidade pois, no fundo, a taxa bruta de mortalidade nada mais é que a média ponderada das taxas específicas por idade ($\frac{O_a}{P_a}$), com pesos tanto maiores quanto maior a proporção dos efetivos ($\frac{P_a}{P}$) de cada grupo etário (a):

$$\sum_{a=0}^{\infty} \left(\frac{O_a}{P_a} \right) \left(\frac{P_a}{P} \right)$$

Por exemplo, numa população mais jovem, será atribuído maior peso às taxas específicas das idades entre os 0 e os 14 anos, o que dará um valor mais baixo para a taxa bruta de mortalidade do que o registado em populações mais envelhecidas. É isto que justifica a necessidade de padronizar taxas por idade. Analogamente, podem ser definidas taxas específicas por sexo, sexo e idade, nível de escolaridade, etc.

TAXA BRUTA DE MORTALIDADE E PROPORÇÃO DE MORTES POR CAUSA

A decomposição em taxas de mortalidade por causa, estando as causas de morte geralmente agrupadas de acordo com a CID, tem importantes e óbvias implicações médicas. A mortalidade por causa de morte pode ser analisada mediante dois diferentes parâmetros: taxas de mortalidade específicas por causa e mortalidade proporcional.

As taxas de mortalidade por causa de morte (M_c) são obtidas usando a fórmula abaixo, sendo neste caso habitualmente expressas em óbitos por 100 000 habitantes:

$$M_c = \frac{O_c}{P} \times 100\ 000$$

Do mesmo modo que as restantes taxas, o denominador é a população média do ano em causa, mas como existem causas de morte que não atingem os dois sexos (ex.: cancro da próstata, cancro do útero), o denominador é nesse caso restrito à população de facto em risco de desenvolver a doença. Tal como a taxa bruta de mortalidade global, as taxas de mortalidade por causas são fortemente afetadas pela estrutura etária da população, pelo que normalmente se procede também à sua padronização por idade.

Por sua vez, para obter a proporção de mortes por causa, basta ter a distribuição dos óbitos por causa de morte, pelo que pode ser calculada mesmo em períodos e locais em que a informação populacional não está disponível. Essa proporção mede o peso relativo das diferentes causas de morte e resulta da seguinte fórmula:

$$\frac{O_c}{O} \times 100\%$$

Na Tabela 23 apresenta-se a distribuição da proporção de mortes por causa nos anos de 2018 e de 1930 em Portugal, sendo notória a passagem de uma fase da transição epidemiológica marcada pelo predomínio das doenças transmissíveis para a fase atual, em que predominam as doenças não transmissíveis do tipo crónico.

Tabela 23. **Óbitos por causa de morte (% em relação ao total) em Portugal nos anos de 2018 e de 1930 (Fontes: INE; Rodrigues, Moreira & Henriques (2010)).**

CAUSAS	2018	1930
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	1,8	23,6
Tumores (neoplasias) malignos	24,6	2,7
Doenças do aparelho circulatório	29,0	15,5
Doenças do aparelho respiratório	11,7	9,4
Doenças do aparelho digestivo	4,3	14,2
Sintomas, sinais e resultados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte	6,2	nd
Causas externas de mortalidade	4,6	2,4

PADRONIZAÇÃO DE TAXAS

A mortalidade e a morbidade são altamente dependentes de fatores demográficos, especialmente da idade e do sexo. Para a generalidade das causas de morte, uma população mais idosa terá necessariamente mais mortes do que uma população jovem. Assim sendo, a comparação direta de taxas brutas entre duas populações não é viável, se estas não forem semelhantes em termos de distribuição etária, condição que raramente é satisfeita.

A padronização, em contrapartida, permite-nos determinar as taxas de mortalidade que seriam esperadas se as duas populações tivessem exatamente a mesma estrutura de idades e géneros. Por definição, padronização é um conjunto de técnicas usadas para eliminar, tanto quanto possível, os efeitos de diferentes estruturas etárias ou de outras variáveis, quando se comparam populações distintas (Porta, 2008). Embora a padronização seja feita normalmente para a idade e/ou sexo, também pode ser aplicada a variáveis como nível de escolaridade, ocupação, rendimento, religião, entre outras.

As taxas padronizadas podem ser calculadas pelo método direto ou pelo método indireto, os quais irão ser apresentados de seguida. Resumidamente, no método de padronização direta é usada uma estrutura etária padrão, enquanto na padronização indireta é usado um conjunto padrão de taxas específicas por idade.

Método direto de padronização

No método direto de padronização é calculada uma média ponderada das taxas específicas na população em estudo, usando como pesos a distribuição (por idade, sexo, etc.) de uma certa população padrão. A taxa padronizada pelo método direto diz-nos qual seria a taxa bruta na população estudada, se essa população tivesse a mesma distribuição que a população padrão, no que respeita às variáveis para as quais o ajuste foi realizado.

Para melhor compreensão do método direto de padronização iremos utilizar um exemplo e desenvolvê-lo passo a passo: o cálculo da taxa de mortalidade padronizada do Brasil pelo método direto, usando como padrão de referência a estrutura etária e as taxas específicas da população portuguesa (Tabela 24).

No ano em questão (2018), o Brasil tinha uma taxa bruta de mortalidade de 6,14 por mil habitantes, enquanto a taxa bruta portuguesa era quase o dobro: 11,05 por mil.

Contudo, é do conhecimento geral que a população portuguesa é uma das mais envelhecidas do mundo, ao passo que a população brasileira ainda é relativamente jovem, tendo essa diferença nas pirâmides etárias certamente reflexo na diferença existente a nível das taxas brutas de mortalidade. Só assim se compreende que haja mais óbitos por mil habitantes em Portugal do que no Brasil, apesar de as taxas específicas de mortalidade portuguesas serem – com a única exceção do grupo dos muito idosos – invariavelmente inferiores às correspondentes brasileiras.

Tabela 24. **Estatísticas necessárias para o cálculo das taxas específicas de mortalidade: população e óbitos por grupo etário (Fonte dos dados: INE & Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística).**

Idades (anos)	População (2018)		Óbitos (2018)		Taxas de mortalidade	
	Portugal	Brasil	Portugal	Brasil	Portugal	Brasil
0 - 4	430 461	14 787 557	355	36 172	0,8247	2,4461
5 - 9	466 754	14 537 829	40	2 914	0,0857	0,2004
10 - 14	510 351	15 182 024	52	4 156	0,1019	0,2737
15 - 19	552 744	16 439 846	122	17 970	0,2207	1,0931
20 - 24	538 705	17 294 780	170	25 716	0,3156	1,4869
25 - 29	547 330	17 068 593	240	23 942	0,4385	1,4027
30 - 34	576 115	17 296 659	339	26 702	0,5884	1,5438
35 - 39	685 764	16 661 965	499	32 493	0,7277	1,9501
40 - 44	801 116	14 879 035	1 072	37 993	1,3381	2,5535
45 - 49	775 377	13 281 287	1 790	48 638	2,3086	3,6621
50 - 54	749 983	12 293 932	2 700	66 613	3,6001	5,4184
55 - 59	728 938	10 746 091	3 949	85 184	5,4175	7,9270
60 - 64	668 754	8 797 470	5 300	106 044	7,9252	12,0539
65 - 69	618 173	6 823 731	6 953	119 799	11,2477	17,5562
70 - 74	538 440	4 938 529	9 513	128 747	17,6677	26,0699
75 - 79	426 156	3 376 250	13 312	137 968	31,2374	40,8643
80 - 84	351 182	2 191 860	20 067	138 858	57,1413	63,3517
85 ou mais	310 274	1 897 462	47 092	240 295	151,7755	126,6402
TOTAL	10 276 617	208 494 900	113 565	1 280 204	11,0508	6,1402

Por esse motivo, a grande questão a que pretendemos dar resposta é: “Qual seria a taxa bruta de mortalidade do Brasil, se a população do Brasil tivesse a mesma estrutura etária que a população de Portugal?”.

A padronização pelo método direto segue genericamente estes cinco passos:

1. Escolher a população padrão, aquela cuja distribuição etária será o padrão de comparação de todas as populações a padronizar.
2. Listar as contagens de cada grupo etário da população padrão, assim como as taxas específicas por idade da população a padronizar.

3. Calcular o número esperado de óbitos que ocorreriam na população padrão, caso esta fosse sujeita às taxas específicas de mortalidade da população a padronizar.
4. Somar o número de óbitos esperados, para obter o número total de óbitos que seriam esperados na população padrão.
5. Calcular a taxa bruta padronizada por idade, dividindo pela população padrão total a soma do número de óbitos esperados (e multiplicando depois por 1000).

Os passos envolvidos podem ser resumidos na seguinte fórmula:

$$\text{taxa padronizada (método direto)} = \frac{\sum M_a P_a}{P}$$

em que

P é a população padrão total;

P_a é a população padrão de um determinado grupo etário;

M_a é a taxa específica de mortalidade para um determinado grupo etário, na população a padronizar, ou seja, $(\frac{O_a}{P_a})$.

Em relação à escolha da população padrão há alguns aspetos a considerar. Populações padrão são populações reais ou fictícias usadas para remover o efeito de variáveis confundidoras como a idade. As populações-padrão podem ser internas (por exemplo, se quisermos comparar taxas de mortalidade do mesmo país em diferentes épocas, padronizamo-las relativamente à estrutura etária vigente numa dessas épocas) ou externas (quando se usam populações que não coincidem geograficamente com aquela que se quer padronizar).

O uso de populações padrão externas é o mais comum, particularmente quando queremos produzir resultados comparáveis internacionalmente. Uma delas é a População Padrão Europeia (a de 1976 ou a mais atual, de 2013), usada em estudos e estatísticas de âmbito europeu, sendo também muito usada a População Padrão Mundial, da Organização Mundial de Saúde, nomeadamente para estudos e estatísticas de âmbito mundial.

Importa referir que a utilização de populações padrão diferentes leva a resultados igualmente diferentes, pelo que a população padrão a usar deve ser aquela que permitirá comparações mais úteis e lógicas, ou seja, em princípio uma que tenha uma distribuição etária o mais próxima possível do conjunto das populações em estudo.

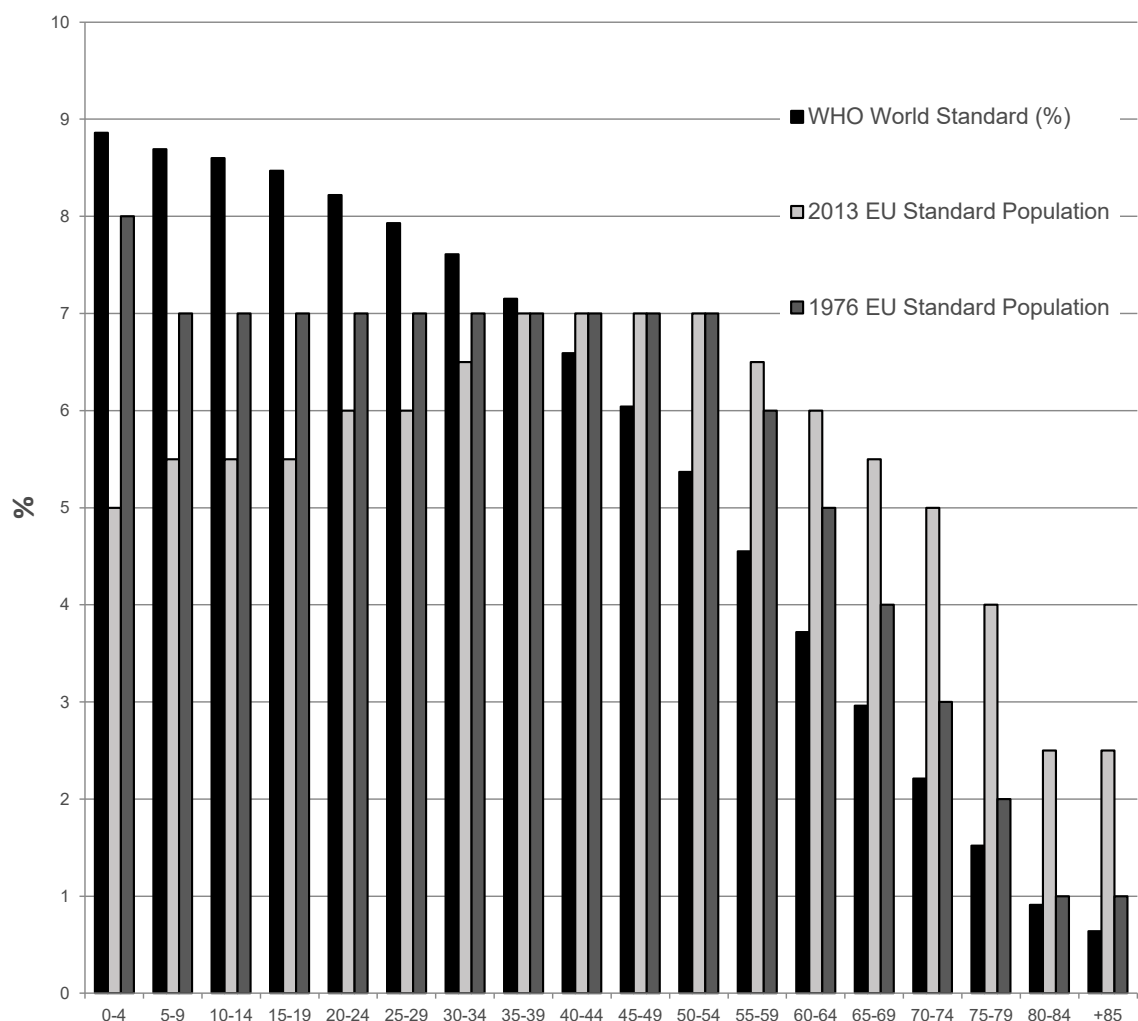


Figura 21. **Estrutura etária de diferentes populações padrão.**

As agências internacionais têm criado populações padrão *standard* de forma a haver coerência e possibilidade de comparação entre estudos (Figura 21). A População Padrão Mundial é substancialmente mais jovem que as europeias, pois tenta refletir a pirâmide etária mundial e o continente europeu tem uma população consideravelmente mais envelhecida que a do resto do mundo. A diferença é particularmente evidente com a nova versão de 2013 da População Padrão Europeia, criada de forma a haver maior semelhança entre taxas padronizadas e taxas não padronizadas nos diversos países da União Europeia.

Retomando o nosso exemplo, o resultado final (Tabela 25) mostra que, se o Brasil tivesse a estrutura etária de Portugal, a sua taxa bruta de mortalidade seria de 12,88 por mil, um número que é mais do dobro do observado, 6,14 por mil. Seria, por outro lado, superior à de Portugal (12,88 vs. 11,05 por 1000), o que está em sintonia com os valores igualmente superiores de quase todas as taxas específicas, como atrás se referiu.

Tabela 25. Exemplo de padronização de taxas de mortalidade por idade pelo método direto.

Idades (anos)	População padrão (Portugal)	Taxas específicas do Brasil (/1000 residentes)	Óbitos esperados na população padrão
	<i>A</i>	<i>B</i>	$A \times B \div 1000$
0 - 4	430 461	2,4461	1 053
5 - 9	466 754	0,2004	94
10 - 14	510 351	0,2737	140
15 - 19	552 744	1,0931	604
20 - 24	538 705	1,4869	801
25 - 29	547 330	1,4027	768
30 - 34	576 115	1,5438	889
35 - 39	685 764	1,9501	1 337
40 - 44	801 116	2,5535	2 046
45 - 49	775 377	3,6621	2 840
50 - 54	749 983	5,4184	4 064
55 - 59	728 938	7,9270	5 778
60 - 64	668 754	12,0539	8 061
65 - 69	618 173	17,5562	10 853
70 - 74	538 440	26,0699	14 037
75 - 79	426 156	40,8643	17 415
80 - 84	351 182	63,3517	22 248
85 ou mais	310 274	126,6402	39 293
Óbitos esperados na população padrão (Portugal)			132 320
População padrão total (Portugal)			10 276 617
Taxa padronizada (/1000) para a idade (Brasil)			12,88

Menos frequentemente, padroniza-se taxas para variáveis adicionais, caso do sexo. Sabemos, por exemplo, que o Kuwait apresenta elevados níveis de emigração masculina na idade ativa. Na Tabela 26 temos o cálculo da taxa padronizada por sexo e idade para o país.

Tabela 26. Exemplo de padronização de taxas de mortalidade pelo método direto, usando duas variáveis de padronização (sexo e idade) (Fonte: Rowland (2003)).

Idade (A)	População padrão Reino Unido		Taxas específicas por sexo e grupo etário		Óbitos esperados	
	Homens (B)	Mulheres (C)	Homens (D)	Mulheres (E)	Homens (F) B x (D/1000)	Mulheres (G) C x (E/1000)
0-4	1929315	1834123	3,50989	3,25380	6772	5968
5-9	2002186	1903095	0,39345	0,19965	788	380
10-14	1894505	1795130	0,47623	0,22435	902	403
15-19	1809664	1712612	0,89814	0,35621	1625	610
20-24	1950076	1852716	0,87024	0,48452	1697	898
25-29	2339288	2238302	0,65189	0,48285	1525	1081
30-34	2465502	2377074	0,72196	0,32991	1780	784
35-39	2166124	2123148	0,97676	0,71056	2116	1509
40-44	1906308	1897234	1,54056	1,30009	2937	2467
45-49	2064945	2064792	2,73508	2,57561	5648	5318
50-54	1726587	1739328	4,49144	3,35151	7755	5829
55-59	1478284	1508086	7,17866	7,57146	10612	11418
60-64	1354592	1417652	16,49640	13,24313	22346	18774
65-69	1242151	1404094	26,23409	29,23182	32587	41044
+70	2526114	4078438	78,29812	90,21719	197790	367945
Total	28855641	29945824			296879	464428
Óbitos esperados (homens)					296879	
Óbitos esperados (mulheres)					464428	
Óbitos esperados (total)					761307	
População padrão total					58801465	
Taxa padronizada para idade e sexo (óbitos esperados total/população padrão total) x 1000					12,95	

O valor obtido (12,95 por mil) não é, como se esperaria¹⁹, rigorosamente coincidente com o da taxa de mortalidade apenas padronizada para a idade (12,75), e muito diferente e superior ao da taxa bruta (apenas 2,18 por mil), pois a população do Kuwait é muito jovem.

Método indireto de padronização

É usado quando as taxas específicas por idade da população a estudar são estatisticamente instáveis e/ou desconhecidas, situação comum em países de baixo rendimento. É também muitas vezes usado quando queremos comparar os níveis de mortalidade de pequenas áreas (ex.: municípios) com os níveis de mortalidade de uma área maior (ex.: país).

No método indireto, as taxas específicas da população padrão são aplicadas aos efetivos de cada grupo etário da população em estudo, para obter os óbitos esperados nesta última, os quais representam o número de óbitos que ocorreriam, caso a população em estudo tivesse as mesmas taxas de mortalidade específicas que a população padrão.

¹⁹ Como refere Rowland (2003), a diferença advém da desigualdade entre as taxas (quer a bruta, quer a padronizada por idade) dos dois sexos – a taxa bruta masculina é 10,3 por mil e a feminina, 15,5 por mil.

Seguidamente, é obtido o parâmetro razão padronizada de mortalidade, *RPM* (ou *SMR*, *Standardized Mortality Ratio*), dividindo o número de óbitos registados pelo número de óbitos esperados. Finalmente, a taxa de mortalidade padronizada pelo método indireto é calculada, multiplicando o *SMR* pela taxa bruta da população padrão.

Este procedimento exige apenas um conjunto padrão de taxas de mortalidade específicas e, na população a padronizar, os efetivos de cada grupo etário e o número total de óbitos.

O cálculo da taxa de mortalidade padronizada pelo método indireto envolve os seguintes passos (exemplificados na Tabela 27):

1. Escolher uma população padrão e obter as taxas específicas de mortalidade por grupo etário dessa população padrão.
2. Listar os efetivos de cada grupo etário da população a padronizar.
3. Calcular o número esperado de óbitos na população a padronizar, multiplicando a população de cada grupo etário pelas taxas específicas de mortalidade da população padrão, e somar os óbitos esperados.
4. Calcular a razão entre os óbitos observados e os óbitos esperados. O resultado é a Razão Padronizada de Mortalidade (*RPM* ou *SMR*).

Assim, a *RPM* pode ser obtida pela seguinte fórmula:

$$RPM = \frac{O}{\sum M_a P_a}$$

em que

M_a é a taxa específica de mortalidade de um determinado grupo etário, na população padrão;

O são os óbitos totais registados na população a padronizar;

P_a é o efetivo de um determinado grupo etário da população a padronizar.

Uma razão de 1 (ou 100, uma vez que a *RPM* é habitualmente expressa em termos de percentagem) significa que o número de óbitos esperado é idêntico ao número de óbitos registado. A *RPM* mede assim o grau de similitude entre populações, assumindo que ambas (a padrão e a padronizada) têm as mesmas taxas de mortalidade específicas.

Usando a expressão abaixo, é possível converter a *RPM* numa taxa de mortalidade, padronizada pelo método indireto, por exemplo, expressa em óbitos por 1000 habitantes.

$$\text{Taxa de mortalidade padronizada (método indireto)} = RPM \times M$$

em que M é a taxa bruta de mortalidade da população padrão.

Tabela 27. Exemplo de padronização de taxas de mortalidade pelo método indireto.

Idades (anos)	Taxas específicas de mortalidade (/1000) da população padrão (Portugal)	População a padronizar (Brasil)	Óbitos esperados (Brasil)
	<i>A</i>	<i>B</i>	$A \times B \div 1000$
0 - 4	12195	14 787 557	12195
5 - 9	1246	14 537 829	1246
10 - 14	1547	15 182 024	1547
15 - 19	3629	16 439 846	3629
20 - 24	5458	17 294 780	5458
25 - 29	7484	17 068 593	7484
30 - 34	10178	17 296 659	10178
35 - 39	12124	16 661 965	12124
40 - 44	19910	14 879 035	19910
45 - 49	30661	13 281 287	30661
50 - 54	44259	12 293 932	44259
55 - 59	58217	10 746 091	58217
60 - 64	69722	8 797 470	69722
65 - 69	76751	6 823 731	76751
70 - 74	87252	4 938 529	87252
75 - 79	105465	3 376 250	105465
80 - 84	125246	2 191 860	125246
85 ou mais	287988	1 897 462	287988
Óbitos esperados no Brasil (= TOTAL)			959332
Óbitos observados (Brasil)			1280204
Razão padronizada de mortalidade			1,334
Taxa padronizada (/1000) pelo método indireto (Brasil)			14,75

Como se vê, a taxa pelo método direto é 12,88 por mil e a obtida pelo método indireto é 14,75. Não são iguais, nem tal seria de esperar, pois o seu cálculo baseia-se em estruturas etárias e taxas de mortalidade específicas diferentes, mas ambas corretamente mostram que a mortalidade no Brasil é superior à portuguesa, ao invés do que a taxa bruta sugeria.

Comparação entre métodos

A Tabela 28 sumaria as principais vantagens e desvantagens associadas a cada um dos métodos de padronização.

Tabela 28. **Vantagens e desvantagens de cada um dos métodos de padronização.**

	PADRONIZAÇÃO DIRETA	PADRONIZAÇÃO INDIRETA
VANTAGENS	<p>É o método preferível, pois usa as taxas de mortalidade específicas da população em estudo, em vez das taxas de uma população padrão.</p> <p>Podem ser efetuadas comparações válidas entre diferentes populações, desde que ambas usem a mesma população padrão.</p>	<p>Bom poder estatístico para detetar excesso de acontecimentos em grupos pequenos, sendo por isso preferível quando se lida com reduzido número de pessoas/óbitos.</p> <p>Pode ser aplicada mesmo quando se desconhecem as taxas específicas por estrato da população em estudo.</p>
DESVANTAGENS	<p>Impossível de efetuar quando se desconhecem as taxas específicas por estrato da população em estudo.</p> <p>Problema dos números pequenos, se a população/óbitos da população em estudo ou de determinados grupos etários for reduzida, pois as taxas específicas usadas terão uma grande incerteza.</p>	<p>Ainda assim exige que tenhamos os efetivos populacionais por escalões etários na população padrão.</p> <p>Não permite comparações tão válidas entre populações diferentes ou entre anos diferentes, a menos que a estrutura etária dessas populações seja semelhante.</p>

COMPARAÇÃO DE TAXAS

Uma questão que frequentemente se levanta é saber se a taxa de mortalidade de uma dada zona geográfica ou grupo populacional (étnico, social...) pode ser considerada maior (ou menor) que outra – por exemplo, responder à pergunta sobre se a taxa de mortalidade de um município ou província é superior/inferior à de um município/província vizinho ou à do conjunto do país. Algo semelhante sucede quando se pretende comparar taxas da mesma área geográfica, mas de anos diferentes, para ver se a mortalidade desceu ou subiu.

A resposta a questões deste tipo, envolvendo comparação de taxas, não pode ser dada olhando simplesmente para os seus valores e vendo qual deles é o maior, pois qualquer valor é passível de uma incerteza cuja dimensão depende do tamanho da população ou do número de óbitos.

Uma das formas de contornar este problema é associando ao valor da taxa um intervalo de confiança a 95% (IC95%), o que significa que é inferior a 5% o risco de o valor verdadeiro da taxa ficar fora desse intervalo de confiança. Adicionalmente, pode-se também usar um teste estatístico – normalmente o *T-test* – para comparar diretamente os valores das taxas ou ainda modelos de regressão. São métodos cuja exploração está fora do âmbito do presente trabalho, pelo que se aconselha a leitura de obras estatísticas dedicadas ao tema.

CONTINGÊNCIA DOS PEQUENOS NÚMEROS

Independentemente de se tratar de taxas brutas ou padronizadas, um problema frequentemente encontrado tem a ver com a oscilação de valores provocada pela circunstância de lidarmos com: 1) populações de pequena dimensão (em denominador) ou 2) com um pequeno número de óbitos/eventos (em numerador).

Assim, é bastante comum encontrar taxas de mortalidade (ou qualquer tipo de taxas) de uma determinada área geográfica (uma freguesia, um município ou mesmo um país) cujos valores oscilam muito ao longo do tempo, não porque haja uma genuína variação da mortalidade, mas apenas porque um aumento ou diminuição aleatórias de um ou dois óbitos é suficiente, face ao pequeno número de óbitos registados ou à reduzida população, para alterar apreciavelmente o quociente que nos fornece a taxa.

Exemplificando com a evolução da taxa de mortalidade por meningite, em Portugal, durante 2011-2014 (Tabela 29), todos concordarão que seria completamente falaciosa qualquer tendência temporal que se pretendesse extrair das (inevitáveis) flutuações anuais da taxa.

Tabela 29. **Exemplo ilustrativo do Problema dos Pequenos Números (Fonte dos dados: INE).**

Ano	2011	2012	2013	2014
Número de óbitos por meningite	6	1	5	3
População média total	10 557 560	10 514 844	10 457 295	10 401 062
Taxa bruta de mortalidade por meningite/100000	0,06	0,01	0,05	0,03
Varição da taxa em relação ao ano anterior	---	- 83%	+ 400%	- 40%

Mas, mesmo tratando-se de uma doença mais comum ou mesmo da mortalidade global, o mesmo tipo de instabilidade de valores de taxas seria encontrado se as calculássemos para áreas geográficas de pequena dimensão populacional. Atente-se no seguinte:

- A taxa bruta de mortalidade em Portugal é de 10 por mil.
- Para uma freguesia com 100 habitantes²⁰, tal equivaleria a 1 morte anual.
- Bastaria uma morte adicional, para a taxa de mortalidade dessa freguesia atingir 20 por mil (o dobro da média nacional), ao passo que uma morte a menos daria uma taxa de 0 por mil.

Como lidar com estas situações? Há várias formas de evitar ou, pelo menos, minimizar o problema dos pequenos números, a saber:

1. No caso de causas pouco frequentes, opta-se frequentemente por calcular taxas trianuais (ou quinquenais, etc.) – a taxa média de três ou cinco anos consecutivos é muito menos sujeita a flutuações estatísticas do que uma taxa anual.
2. No caso de áreas geográficas muito pequenas, é comum agregar áreas vizinhas, de modo a que o número de casos e de habitantes seja maior. Uma outra possibilidade é “suavizar” a taxa, tendo em consideração os valores da vizinhança, através de métodos matemáticos adequados, como o bayesiano.
3. No caso de não ser possível ou conveniente a agregação de áreas ou a junção de anos consecutivos, calcula-se para a taxa um intervalo de confiança a 95% (IC95). A comparação do valor da taxa com o do IC95 permite assim saber o grau de credibilidade da mesma, levando a que não possa ser considerada fiável se baseada num pequeno número de óbitos (O) – pois, grosso modo, a incerteza associada à taxa é inversamente proporcional a \sqrt{O} .

²⁰ Antes da fusão de freguesias em 2013, havia 115 freguesias com menos de 100 habitantes em Portugal.

4. Finalmente, quando se calculam taxas padronizadas, o problema pode ainda ser atenuado pela utilização do método da padronização indireta.

MORTALIDADE MENSAL

Ganha importância crescente estudar também variações da mortalidade em períodos mais curtos do que um ano. Porém, as taxas de mortalidade mensais não podem ser calculadas de forma idêntica, visto que os meses têm durações diferentes (logo, desigual tempo em risco). O mês de fevereiro, por exemplo, tem somente 28 dias, pelo que se não ajustarmos o número de óbitos para a dimensão do mês acabamos por subestimar o risco de morte em fevereiro, por sinal um mês que tendencialmente (pela frequência com que ocorrem vagas de frio) tem uma mortalidade elevada em Portugal.

Para ajustar o número de óbitos à dimensão do mês, é usual aplicar a conversão seguinte:

$$O_m \times \frac{365 \text{ ou } 366}{(12 \times n_m)}$$

Nesta fórmula, o número de óbitos de cada mês (O_m) é multiplicado por um fator corretor que depende do tamanho do mês. Esse fator é o quociente entre o número de dias do ano (365 ou 366, consoante seja comum ou bissexto) e o produto de 12 pelo número de dias do mês (n_m) em questão (28, 29, 30 ou 31). Deste modo, corrige-se o efeito da duração do mês, obtendo-se o número de óbitos que deveriam ter ocorrido se o mês tivesse a duração média de 366/12 ou 365/12, isto é, aproximadamente 30,5 ou 30,4 dias.

Em termos práticos e para um ano comum, o número de óbitos de meses com 31 dias é multiplicado por 0,981 (ou seja, ligeiramente reduzido), o de meses com 30 dias é multiplicado por 1,014 (ou seja, ligeiramente aumentado) e o do mês de fevereiro é multiplicado por 1,086, ou seja, é aumentado em quase 9%, o que compensa o efeito de ser um mês mais curto que todos os outros.

Posteriormente, o número de óbitos corrigido poderá ser dividido pela população para obter uma taxa de mortalidade mensal.

Também pode ser calculado um parâmetro alternativo, o chamado índice mensal de mortalidade (IMM) usando a expressão abaixo, em que O corresponde ao número de mortes anuais:

$$IMM \times \frac{365 \text{ ou } 366 \times O_m}{O \times n_m}$$

Equivalente a...

$$IMM \times \frac{\frac{O_m}{n_m}}{\frac{O}{365 \text{ ou } 366}}$$

Um *IMM* de valor 100 corresponde a uma mortalidade igual à média anual e um índice superior ou inferior a 100, a uma mortalidade respetivamente superior ou inferior à média anual.

Tabela 30. **Indicadores de mortalidade mensal em Portugal ao longo do ano de 2013**
(Fonte dos dados: INE).

	Óbitos	População média anual	Taxa bruta mensal	Óbitos ajustados	Taxa ajustada mensal	IMM
Janeiro	10458	10 457 295	100,0	10268	98,2	116
Fevereiro	9504	10 457 295	90,9	10331	98,8	116
Março	9979	10 457 295	95,4	9798	93,7	110
Abril	8493	10 457 295	81,2	8617	82,4	97
Mai	8334	10 457 295	79,7	8183	78,3	92
Junho	8206	10 457 295	78,5	8326	79,6	94
Julho	9171	10 457 295	87,7	9005	86,1	101
Agosto	7983	10 457 295	76,3	7838	75,0	88
Setembro	7479	10 457 295	71,5	7588	72,6	85
Outubro	7926	10 457 295	75,8	7782	74,4	88
Novembro	8466	10 457 295	81,0	8590	82,1	97
Dezembro	10544	10 457 295	100,8	10353	99,0	117
TOTAL	106543	10 457 295	---	---	---	---

A Tabela 30, referente ao ano de 2013 em Portugal, mostra que os meses com excesso de óbitos foram os meses de Inverno (dezembro, janeiro, fevereiro e março) e ainda julho, um mês com níveis de mortalidade geralmente baixos, mas que em 2013 coincidiu com uma onda de calor particularmente letal.

MORTALIDADE MATERNA E INFANTIL

Uma das medidas mais conhecidas e usadas em demografia é a taxa de mortalidade infantil. Essa taxa é efetivamente um dos mais sensíveis indicadores de saúde. Funciona como uma medida do desenvolvimento humano e social de um país, muito embora possa não ser muito útil para comparar entre si países em fases mais avançadas da transição epidemiológica e demográfica.

A taxa de mortalidade infantil traduz o número de óbitos de crianças com menos de 1 ano de idade (O_0) observados durante um determinado período de tempo, geralmente um ano, referido ao número de nados vivos do mesmo período (N), e é habitualmente expressa em número de óbitos de crianças com menos de 1 ano por 1000 nados-vivos.

$$\frac{O_0}{N} \times 1000$$

Muito embora a taxa se refira aos óbitos de crianças menores de um ano, devido à grande desigualdade na distribuição dos óbitos no decorrer do primeiro ano de vida, é comum subdividir temporalmente este período (Figura 22) e definir para cada subdivisão o correspondente indicador de mortalidade infantil.

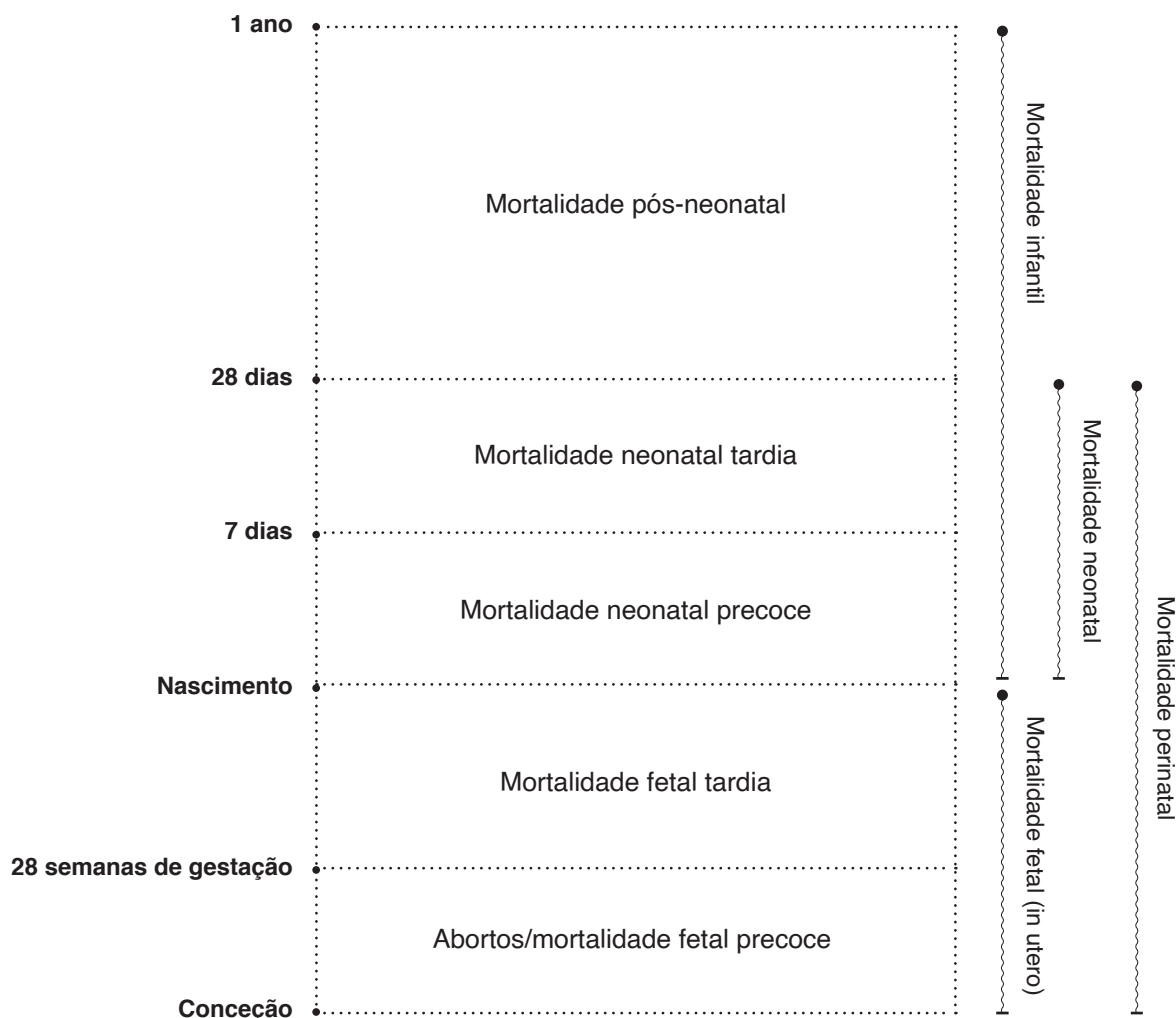


Figura 22. **Categorização das taxas de mortalidade infantil e fetal.**

Com efeito, os óbitos infantis estão principalmente concentrados nas primeiras semanas de vida. Esta distribuição, contudo, pode variar de população em população, pelo efeito conjugado de diversos fatores/causas determinantes, geralmente classificados em duas grandes categorias: endógenos e exógenos.

As causas exógenas dizem respeito aos fatores ambientais e às condições socioeconómicas gerais da população, que levam a uma maior prevalência de mortes por doenças infecciosas, problemas nutricionais, problemas relacionados com cuidados hospitalares insuficientes e acidentes diversos. Estas afetam mais a mortalidade pós-neonatal.

Já os fatores endógenos referem-se às condições relacionadas com a gestação e parto (cobertura e qualidade da assistência pré-natal e perinatal, deformações congénitas, traumatismos causados pelo parto, etc.). Afetam mais a mortalidade perinatal e neonatal.

Assim, para medir a mortalidade infantil usam-se convencionalmente os seguintes indicadores, todos expressos por mil nados-vivos:

- Taxa de mortalidade neonatal - número de óbitos em crianças com menos de 28 dias de idade relativamente ao total de nados-vivos no mesmo período.

$$\frac{O_{<28 \text{ dias}}}{N} \times 1000$$

- Taxa de mortalidade neonatal precoce (*TMNP*) - número de óbitos em crianças com menos de 7 dias de idade relativamente ao total de nados-vivos no mesmo período.

$$TMNP = \frac{O_{<7 \text{ dias}}}{N} \times 1000$$

- Taxa de mortalidade neonatal tardia - número de óbitos em crianças com 7 dias ou mais e menos de 28 dias de idade relativamente ao total de nados-vivos no mesmo período.

$$\frac{O_{<7-27 \text{ dias}}}{N} \times 1000$$

- Taxa de mortalidade pós-neonatal - número de óbitos em crianças com 28 dias ou mais e menos de 1 ano, relativamente ao total de nados-vivos no mesmo período.

$$\frac{O_{\geq 28 \text{ e } < 365 \text{ dias}}}{N} \times 1000$$

Como referido anteriormente, os países recolhem também informação acerca da mortalidade fetal, ou seja, antes da expulsão do feto. Com base nela, são ainda calculados outros indicadores:

- Taxa de mortalidade perinatal - quociente entre a soma dos óbitos em crianças de menos de 7 dias de idade (mortalidade neonatal precoce) com o número de fetos-mortos com 28 semanas ou mais de gestação e a soma do número de nados-vivos com o número de fetos-mortos com 28 semanas ou mais de gestação, no mesmo período.

$$\frac{O_{<7 \text{ dias}} + O_{\geq 28 \text{ dias}}^f}{N + O_{\geq 28 \text{ dias}}^f} \times 1000$$

- Taxa de mortalidade fetal tardia (*TMFT*), número de fetos-mortos com 28 ou mais semanas relativamente ao total de nados-vivos e de fetos-mortos com 28 ou mais semanas do mesmo período.

$$TMFT = \frac{O_{\geq 28 \text{ dias}}^f}{N + O_{\geq 28 \text{ dias}}^f} \times 1000$$

Outro indicador relevante é a mortalidade materna, uma importante causa de morte evitável. Refere-se ao número de óbitos maternos ocorridos durante a gestação ou no período de um ano após o seu termo, independentemente da duração ou da localização da gravidez, mas devido a causas diretas ou indiretas com ela relacionadas (excluem-se causas acidentais ou incidentais). A taxa de mortalidade materna (*TMM*) calcula-se da seguinte forma:

$$TMM = \frac{\text{óbitos maternos}}{N} \times 1000$$

O número de nados-vivos surge no denominador por ser uma boa aproximação do efetivo populacional das gestantes expostas ao risco de morte por causas maternas. Idealmente, devia ser calculado em relação ao número de mulheres que conceberam, mas não é possível estimar esse parâmetro.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

INE. (n.d.). Instituto Nacional de Estatística.

<https://ine.pt>

Laurenti, R. (1991). Análise da informação em saúde: 1893-1993, cem anos da Classificação Internacional de Doenças. *Revista de saúde pública*, 25, 407-417.

ONU. (2021). United Nations.

<https://unstats.un.org/>

Porta, M. (2008). *A dictionary of epidemiology*. Oxford University Press.

Rodrigues, T., Moreira, M. J., & Henriques, F. (2008). A população portuguesa. Das longas permanências à conquista da modernidade. *População e Sociedade*, 21.

Rowland, D. T. (2003). *Demographic methods and concepts*. Oxford University Press.

Siegel, J. S., & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>

1. Usando os dados da publicação do INE, Estatísticas Demográficas 2014, determine para o quinquénio 2009-2013 os valores médios anuais das taxas brutas de mortalidade para as cinco principais causas de morte, em homens e em mulheres. Comente os resultados.

Ano	População média
2013	10457295
2012	10514844
2011	10557560
2010	10573100
2009	10568247

Fonte dos dados: INE

Causa	Óbitos 2013	Óbitos 2012	Óbitos 2011	Óbitos 2010	Óbitos 2009
Total	106545	107612	102848	105954	104434
Doenças do aparelho circulatório	31420	32761	31565	33693	33314
Tumores malignos	25860	25690	25536	24917	24277
Diabetes mellitus	4544	4867	4536	4744	4603
Doenças do aparelho respiratório	12611	13893	11917	11776	12170
Doenças do aparelho digestivo	4567	4525	4538	4627	4607
Outras causas	27543	25876	24756	26197	25463
Acidentes, envenenamentos e violências	4187	3909	4062	4488	4409

Fonte dos dados: INE

2. Na tabela abaixo apresentam-se a população e os óbitos observados nos EUA e no México em 1950.

Grupo etário	População		Óbitos		Taxa específica de mortalidade (/1000)	
	México	USA	México	USA	México	USA
0-9	7644584	29363256	217275	130123	28,4221	4,4315
10-19	5742075	21735866	16983	17988	2,9576	0,8276
20-29	4318940	23724088	24195	36273	5,6021	1,5290
30-39	2978934	22763393	24364	54869	8,1788	2,4104
40-49	2283220	19274438	25746	106908	11,2762	5,5466
50-59	1356239	15507308	23777	199244	17,5316	12,8484
60-69	888268	11062411	30347	307624	34,1642	27,8080
70+	531417	7266601	54898	598153	103,3049	82,3154
Total	25743677	150697361	417585	1451182	-	-

Fonte dos dados: Nações Unidas

- 2.1.** Determine a taxa bruta de mortalidade dos EUA e do México. Comente os resultados.
- 2.2.** Assumindo os EUA como padrão, determine a taxa de mortalidade padronizada pelo método direto no México em 1950. Comente os resultados, fazendo um contraponto com os valores obtidos na alínea 2.1.
- 2.3.** Apesar de, na generalidade das situações, ser preferível usar o método direto de padronização, o método indireto é usado em algumas situações. Indique-as.
- 3.** Com base na informação abaixo referente aos níveis de mortalidade por doenças circulatórias em Portugal (padrão) entre 2015-2017 e à distribuição etária da população da Ribeira Grande (Açores), determine a razão padronizada de mortalidade e a taxa de mortalidade padronizada pelo método indireto desta localidade, sabendo que ocorreram 237 óbitos em 2015-2017. Interprete e comente os resultados obtidos.

Grupo etário	Taxas específicas Portugal (/1000)	População residente Ribeira Grande
0-4	0,01317655	5922
5-9	0,00613363	7416
10-12	0,00445959	7261
15-19	0,01791645	7658
20-24	0,02405955	7719
25-29	0,03315580	8055
30-34	0,05902526	8207
35-39	0,11920790	8678
40-44	0,24476894	7806
45-49	0,40203428	6295
50-54	0,62122700	5805
55-59	0,99528977	5375
60-64	1,51907988	3920
65-69	2,45876380	2818
70-74	4,39497251	1986
75-79	9,10891182	1573
80-84	18,34588321	1110
85 ou mais	54,35731831	607
Taxa bruta Portugal	3,137587	

Fonte dos dados: INE

4. Usando os dados abaixo retirados das Estatísticas Demográficas do INE de Portugal para os anos de 2003, 2005 e 2014, determine os correspondentes valores do índice mensal de mortalidade. Represente os índices graficamente e identifique os meses em que este fenómeno demográfico tem menor e maior intensidade em Portugal, discutindo as diferenças entre os anos em estudo.

Mês	2014	2005	2003
Janeiro	10680	11891	10618
Fevereiro	9465	12427	9162
Março	9358	11106	9475
Abril	8714	8180	8423
Maio	8017	7920	8790
Junho	7713	7506	8016
Julho	7810	7516	7917
Agosto	7940	7830	10111
Setembro	7645	7211	7527
Outubro	8447	7728	8148
Novembro	8519	8388	9572
Dezembro	10482	9761	11036

Fonte dos dados: INE

FECUNDIDADE, REPRODUÇÃO E NUPCIALIDADE

A fecundidade (também chamada natalidade), assim como a estrutura familiar, são temas de grande importância na demografia do presente. Atualmente, os contrastes internacionais em termos de crescimento populacional são em grande medida explicados pelos diferentes níveis de fecundidade entre nações e continentes.

Por exemplo, nos países de baixo rendimento, ainda subsistem elevadas taxas de natalidade, o que garante famílias de grande dimensão e um ritmo de crescimento acelerado, havendo por isso uma grande preocupação em controlar o número de nascimentos. Nos países de alto rendimento, vive-se a situação oposta: as baixas taxas de natalidade têm lançado alertas, motivados pelo declínio dos efetivos populacionais, pelo envelhecimento da população e pelas ameaças pendentes sobre a sobrevivência futura dos sistemas de pensões e de apoio social.

NATALIDADE, FECUNDIDADE E REPRODUÇÃO

Se a morte é um evento inevitável, o nascimento depende da vontade do homem e não somente de leis biológicas, mas também comportamentais – papéis, valores, costumes, condições de vida, acesso às informações.

Segundo o INE, nascimento ou nado-vivo “é a expulsão ou extração completa, relativamente ao corpo materno e independentemente da duração da gravidez, do produto da fecundação que, após esta separação, respire ou manifeste quaisquer outros sinais de vida, tais como pulsações do coração ou do cordão umbilical ou contração efetiva de qualquer músculo sujeito à ação da vontade, quer o cordão umbilical tenha sido cortado, quer não, e quer a placenta esteja ou não retida.”

Ou seja, segundo esta definição, a idade gestacional não é relevante. Por outro lado, os demógrafos usam múltiplos termos para se referir ao mesmo fenômeno: nascimento, fecundidade, reprodução e natalidade.

A informação acerca do número de nados-vivos provém essencialmente do registo civil, mas em países com um sistema de registo incipiente é comum obter esta informação de censos populacionais (pois é perguntada a idade de todos os indivíduos, sendo possível estimar assim o número de nascimentos num determinado ano) e de inquéritos demográficos onde se incluem questões acerca da fecundidade.

A análise da fecundidade apresenta mais desafios do que o estudo da mortalidade, que é um evento único que se refere a um único indivíduo. Isto acontece porque a fecundidade não afeta toda a população, mas apenas a população fértil, tornando a definição do denominador mais complexa; afeta mulheres e homens de forma diferente devido às características biológicas dos dois sexos; é um fenômeno que afeta uma díada (pai e mãe), mas também diz respeito ao nado-vivo; e é um evento que pode ocorrer múltiplas vezes ao longo da vida de um indivíduo, inclusivamente mais do que uma vez num ano.

Existe uma multiplicidade de indicadores de natalidade. Estes, à semelhança dos referentes à mortalidade, podem ser baseados em informação observada e, portanto, calculados diretamente com base nos dados, ou em alternativa ajustados e assim baseados numa situação hipotética que permita fazer uma correção dos registos.

Taxa bruta de natalidade

É a medida mais simples e direta de fecundidade. É o número de nados-vivos (N) num dado período dividido pela população média (P) nesse período.

É normalmente expressa em permilagem, adotando-se regra geral como denominador a população a meio do ano, como uma aproximação ao número de pessoas-ano.

$$TBN = \frac{N}{P} \times 1000$$

Porque inclui no denominador população de todas as idades e sexos, esta taxa não é estritamente uma medida de risco. Além disso, é muito afetada pela estrutura etária da população, visto que uma população mais jovem estará tendencialmente associada a um maior número de nascimentos. Uma forma de minimizar o problema passa pelo uso de técnicas de padronização, amplamente discutidas no capítulo referente à mortalidade.

Tal como acontece com a mortalidade, por vezes é relevante produzir uma taxa de natalidade média anual baseada em registos de vários anos consecutivos. Para o seu cálculo, aplicam-se as fórmulas do Capítulo 7 (Subcapítulo: Padronização de taxas), obviamente substituindo no numerador os óbitos pelos nascimentos.

Finalmente, e estabelecendo mais uma vez uma comparação com os indicadores de mortalidade, é comum também calcular indicadores de natalidade mensais. Como foi referido antes, estes têm que ser ajustados ao desigual número de dias de cada mês.

Razão criança-mulher

Em países com registos civis incipientes, é possível calcular um indicador aproximado de natalidade baseado somente em informação censitária. Após divisão por cinco (porque o numerador representa 5 anos de nascimentos, em vez de um único ano), a razão entre o número de crianças com idade inferior aos 5 anos e o número de mulheres em idade fértil, ambos apurados no censo populacional, pode ser interpretada como uma estimativa da taxa de fecundidade geral de 2,5 anos antes, muito embora tenda a subestimá-la, por via do efeito da mortalidade infantil. Também subestima ligeiramente o número de mulheres em idade fértil na data de referência, porque omite as mulheres que possam ter falecido nesse intervalo de idades, mas que, entretanto, possam ter gerado crianças.

$$\frac{P_{0-4}}{P_{15-49}^f} \times 1000$$

Taxa de fecundidade geral

A taxa de fecundidade geral (*TFG*) constituiu um refinamento da taxa bruta de natalidade. É o quociente entre o número de nados-vivos (*N*) e a população média feminina em idade fértil num determinado período de tempo (P_{15-49}^f).

$$TFG = \frac{N}{P_{15-49}^f} \times 1000$$

O período fértil é normalmente definido pelo intervalo de 15 a 49 anos de idade, mas pode ser iniciado antes em países em que a gravidez na adolescência é relevante. Esta taxa, porém, não permite distinguir as idades em que o fenómeno assume maior expressão. De facto, na maioria dos países, são raros²¹ os nascimentos ocorridos entre as idades de 45 e 49 anos; daí também por vezes se restringir o denominador às idades entre 15 e 44 anos.

Taxa específica de fecundidade

Uma vez que a taxa de fecundidade varia fortemente com a idade da mulher, é extremamente útil obter medidas de fecundidade por idade ou grupo etário. A taxa específica de fecundidade por idade da mulher (TEF_a) é o quociente entre o número de nados-vivos de mães de uma determinada idade/grupo etário (N_a) e o número de mulheres nessa mesma idade/faixa etária (P_a^f)

$$TEF_a = \frac{N_a}{P_a^f} \times 1000$$

em que *a* designa o grupo etário.

²¹ Contudo, em Portugal e num contexto de quase estagnação da natalidade, a taxa de fecundidade aos 45-49 anos quase triplicou entre 2011 e 2020.

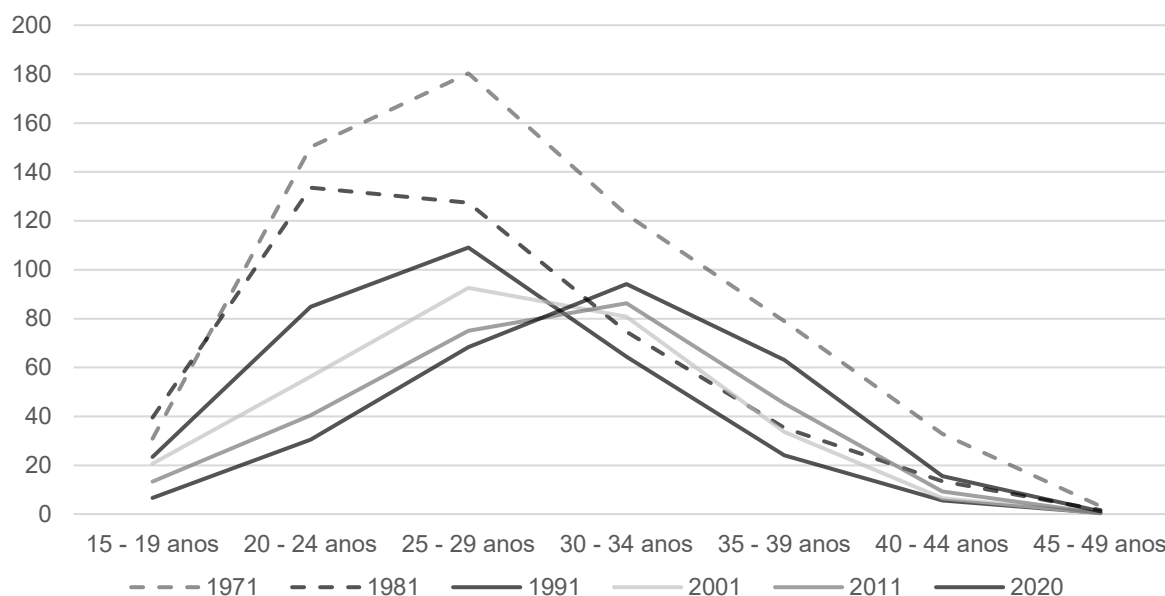


Figura 23. **Taxas específicas de fecundidade em Portugal, entre 1971 e 2020.** (Fonte dos dados: INE).

O padrão das *TEF* em Portugal tem o formato que se apresenta acima (Figura 23), constatando-se que, ao longo do tempo, o pico da fecundidade tem vindo a migrar para idades cada vez mais avançadas – hoje situa-se no grupo etário dos 30-34 anos, quando em 1981 ocorria entre os 20 e os 24 anos.

Além das taxas específicas por idade, são também frequentemente calculados indicadores acerca da idade materna, como as idades média e mediana das mães; da ordem dos nascimentos, como a taxa de fecundidade do primeiro, segundo, terceiro filho e assim por diante; e ainda taxas de fecundidade de acordo com o estado civil (casado vs. não casado). Finalmente, é também possível calcular indicadores de fecundidade paterna, utilizando as expressões matemáticas precedentes, mas substituindo os efetivos maternos por paternos.

Índice sintético de fecundidade

É o indicador de fecundidade mais usado pelos demógrafos. Traduz o número médio de crianças nascidas por mulher em idade fértil (dos 15 aos 49 anos de idade), admitindo que as mulheres estariam submetidas às taxas específicas de fecundidade vigentes. Ou seja, o número médio de filhos nascidos por mulher diz respeito a uma geração hipotética que, em todo o seu período reprodutivo, vivenciaria as taxas específicas de fecundidade observadas no ano de referência.

O seu valor é a soma das taxas específicas de fecundidade por idade, entre os 15 e os 49 anos, registadas num determinado período (habitualmente um certo ano). No caso mais comum de se usar grupos etários quinquenais, é necessário multiplicar o somatório das taxas específicas de fecundidade por cinco, porque a taxa específica de fecundidade corresponde a nascimentos durante um ano, mas cada grupo etário tem 5 anos de dimensão.

$$ISF = 5 \times \sum_{a=15-19}^{45-49} TEF_a / 1000$$

Através deste exemplo hipotético (Tabela 31), eis o motivo dessa multiplicação por 5:

Tabela 31. **Cálculo do índice sintético de fecundidade com idades individuais e com grupos quinquenais.**

Idade	Número de nascimentos	Número de mulheres	Taxa específica de fecundidade
30	30	100	0,3
31	25	100	0,25
32	20	100	0,2
33	15	100	0,15
34	10	100	0,1
			Índice sintético de fecundidade (0,3+0,25+0,2+0,15+0,1) = 1,00
30-34	100	500	Índice sintético de fecundidade 100/500=0,20 0,20x5 = 1,00

O valor mínimo do índice sintético de fecundidade, para que haja substituição de gerações, é 2,1. São necessários 2 filhos por mulher para que estes substituam o pai e a mãe. Claro que tal implica que ambos sobrevivam até à idade dos pais. Como isso nem sempre acontece, o valor 0,1 é adicionado, para compensar os efeitos da mortalidade prematura, assim como do desigual número de rapazes e raparigas à nascença. Este valor é usado atualmente na maioria das nações, mas no período pré-transição, devido à elevada mortalidade, era necessário um índice sintético de fecundidade de 6 para que a população não diminuísse (Rowland, 2014). Por outras palavras, o valor mínimo do índice sintético de fecundidade varia em função dos níveis de mortalidade prematura de um dado local.

Atualmente (2020 - INE), o ISF português, 1,40 crianças por mulher em idade fértil, está muito abaixo do necessário para garantir a renovação da população. A título de comparação, nos anos 60 esse valor era de cerca de 3 crianças/mulher.

Reprodução

O índice sintético de fecundidade refere-se ao número total de crianças nascidas por mulher em período fértil. Considerando apenas os nascimentos femininos, é possível obter o número médio de filhas nascidas por mulher, o qual fornece uma medida aproximada da autorreprodução feminina. Para a refletir, é definida a taxa bruta de reprodução (*TBR*).

Depreende-se disto que a taxa bruta de reprodução é semelhante ao índice sintético de fecundidade, mas apenas dos nascimentos femininos – número médio de filhas nascidas por mulher em idade fértil. O cálculo envolve determinar as taxas específicas de reprodução TEF_a^f e a sua soma para a totalidade da idade fértil, obtendo-se assim a taxa bruta de reprodução.

$$TEF_a^f = \frac{N_a}{P_a^f} \times 1000$$

$$TBR = 5 \times \sum_{a=15-19}^{45-49} TEF_a^f / 1000$$

Neste caso, o valor mínimo para a substituição de gerações é aproximadamente 1.

NUPCIALIDADE E DIVÓRCIO

Embora a nupcialidade por si só não afete o crescimento ou a diminuição da população, uma vez que influencia a fecundidade, é uma variável fundamental e é considerada um determinante importante da natalidade.

Num esforço para padronizar a classificação do estado civil, a maioria dos países que realizam censos populacionais usa as seguintes categorias gerais, aplicáveis a quase todas as culturas: (1) solteiro/a (nunca casado/a), (2) casado/a e sem separação legal, (3) viúvo/a e não se casou, (4) divorciado/a e não se casou novamente e (5) casado/a, mas legalmente separado. Além disso, é comum incluir questões acerca da união de facto, para indivíduos que vivem juntos sem que haja uma relação matrimonial entre ambos.

Outras categorias de estado civil, embora não tão comuns, podem ser necessárias em países/culturas onde existem práticas como concubinato, poligamia, levirato (casamento do irmão do marido falecido com a sua viúva), sororato (casamento da irmã da falecida esposa com o seu viúvo).

Uma das formas mais comuns de medir a nupcialidade de uma população é através da taxa bruta de nupcialidade, quociente entre os casamentos/matrimónios (M) num dado período e a população média desse período. É também habitual exprimi-la por 1000 habitantes.

$$\frac{M}{P} \times 1000$$

Porém, essa taxa não é a ideal para comparar populações com diferentes estruturas etárias e de género, pois a probabilidade de casar depende muito da idade e do estado marital anterior. Novamente é comum utilizar-se métodos de padronização para a idade e o sexo.

Um parâmetro semelhante, igualmente com algum impacto na fecundidade, é a taxa bruta de divórcio ou de divorcialidade, o quociente entre o número de divórcios (D) num dado período temporal e a população média nesse período.

$$\frac{D}{P} \times 1000$$

Em áreas com dados mais detalhados, as medidas mais utilizadas são a taxa geral de nupcialidade e a taxa geral de divorcialidade. Em ambas, a população de referência é restrita às pessoas em idade de casar. Geralmente, ambas as taxas são expressas como o número de casamentos/matrimónios ou divórcios por 1000 pessoas com 15 anos ou mais.

$$\frac{M}{P_{\geq 15 \text{ anos}}} \times 1000$$
$$\frac{D}{P_{\geq 15 \text{ anos}}} \times 1000$$

Estas taxas são frequentemente calculadas em separado para homens e para mulheres. Além disso, são também comumente calculadas taxas específicas por idade e por sexo, uma vez que a frequência do casamento e divórcio varia muito de acordo com estas duas variáveis, sendo também por vezes determinada a idade média ou mediana de casamento.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

INE. (n.d.). Instituto Nacional de Estatística.

<https://ine.pt>

Rowland, D. T. (2003). *Demographic methods and concepts*. Oxford University Press.

Siegel, J. S., & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>

1. Usando os dados fornecidos, determine a taxa bruta de natalidade, taxa de fecundidade geral, índice sintético de fecundidade e taxa bruta de reprodução em Portugal em 2000, 2005, 2010 e 2013. Comente os resultados obtidos.

Ano	Grupo etário	Nados-vivos totais	Nados-vivos femininos	População feminina
2000	TOTAL	120071		
	15 - 49 anos	119928	57746	2612568
	15 - 19 anos	7376	3556	341954
	20 - 24 anos	24622	11747	392662,5
	25 - 29 anos	40142	19344	398390,5
	30 - 34 anos	31952	15467	379667
	35 - 39 anos	13284	6398	387537,5
	40 - 44 anos	2395	1142	364629
	45 - 49 anos	157	92	347727,5
2005	TOTAL	109457		
	15 - 49 anos	109374	52779	2600720
	15 - 19 anos	5447	2625	287970,5
	20 - 24 anos	16774	8118	344622,5
	25 - 29 anos	34128	16287	401621
	30 - 34 anos	35162	17073	410399,5
	35 - 39 anos	14755	7152	390247,5
	40 - 44 anos	2950	1454	396124
	45 - 49 anos	158	70	369735
2010	TOTAL	101507		
	15 - 49 anos	101438	49878	2533601,5
	15 - 19 anos	3999	1958	279512,5
	20 - 24 anos	13261	6572	291190
	25 - 29 anos	26849	13165	341963
	30 - 34 anos	35167	17308	404511,5
	35 - 39 anos	18401	9013	418936,5
	40 - 44 anos	3587	1763	396858,5
	45 - 49 anos	174	99	400629,5
2013	TOTAL	83121		
	15 - 49 anos	83058	40698	2439274,5
	15 - 19 anos	2813	1382	268764,5
	20 - 24 anos	9283	4514	281632,5
	25 - 29 anos	20135	9871	299716
	30 - 34 anos	28938	14048	361357,5
	35 - 39 anos	17997	8903	422733
	40 - 44 anos	3698	1887	405586
	45 - 49 anos	194	93	399485

Fonte dos dados: INE

NOTA: Os dados populacionais referem-se à população residente média anual. Os correspondentes valores da população total são 10 289 898, 10 503 330, 10 573 100 e 10457295, respetivamente, para 2000, 2005, 2010 e 2013.

2. A taxa de fecundidade geral é fortemente influenciada pela estrutura etária da população feminina, pelo que, para poderem ser feitas comparações válidas entre regiões ou países com estruturas etárias muito dispares, é comum proceder-se a padronizações destes indicadores. Considerando os dados do INE, relativos a 2019, determine para os Açores a taxa de fecundidade geral, sem e com padronização para a idade, e comente os resultados obtidos. Use Portugal como padrão.

Grupo etário	Nascimentos (Portugal)	Nascimentos (Açores)	População feminina (Portugal)	População feminina (Açores)
15 - 19 anos	2048	86	266770	7320
20 - 24 anos	8844	301	271585	7887
25 - 29 anos	18695	510	274604	8477
30 - 34 anos	28160	667	287895	8496
35 - 39 anos	22075	444	349384	9289
40 - 44 anos	6315	116	410162	10102
45 - 49 anos	386	5	415572	9303

Fonte dos dados: INE



CAPÍTULO 9: **MIGRAÇÕES**

As migrações têm grande impacto no tamanho e no crescimento das populações. Em muitos países do mundo, é aliás o saldo migratório positivo que garante a estabilidade ou mesmo o crescimento da população. As migrações são, contudo, a componente da dinâmica de população de mais difícil medição.

Quando falamos de migrações referimo-nos a três situações muito distintas, embora todas elas envolvendo a mudança de residência da pessoa migrante: 1) emigração (saída da unidade espacial de observação para um país diferente); 2) imigração (entrada na unidade espacial de observação de pessoas oriundas de um país diferente) e 3) migrações internas (entradas e saídas na unidade espacial de observação de pessoas provenientes de outras unidades espaciais do mesmo país).

Importa também distinguir entre migrações temporárias e permanentes. A emigração temporária diz respeito a indivíduos que se ausentaram com a intenção de permanecer no estrangeiro por um período igual ou inferior a um ano, sendo a sua magnitude quase sempre superior à da permanente. Esta última – a que assume uma maior relevância demográfica – diz respeito aos indivíduos que se ausentaram com a intenção de permanecer no estrangeiro por um período superior a um ano.

AS MIGRAÇÕES AO LONGO DA HISTÓRIA

Sem as migrações, a nossa espécie, o *Homo sapiens*, continuaria confinada à África Oriental, região do globo onde se terá originado há cerca de 300 000 anos e a partir de onde, através de sucessivas vagas, alastrou para o resto do Mundo, quer ocupando territórios anteriormente vazios, quer substituindo ou misturando-se com populações de outros homínidos (*Homo erectus* e *Homo neandertalensis*), eles próprios também inicialmente originários da África Oriental e emigrando depois para outras zonas de África e para a Eurásia. Utiliza-se, aliás, frequentemente as designações “Out of Africa I” e “Out of Africa II”,

a respeito das migrações dos nossos antecessores hominídeos e do próprio *Homo sapiens*, respetivamente.

Estas primitivas migrações foram certamente determinadas por fatores ambientais, como secas, inundações e alterações climáticas, ou por crescimentos populacionais excessivos que exauriram os recursos existentes nas regiões onde viviam. É bom de ver que estamos a falar de populações humanas recolectoras, uma vez que a agricultura só começou a ser praticada há uns 10 mil anos.

Contudo, a motivação ecológica nunca deixou de ser a causa determinante da maioria das migrações populacionais, ao longo dos tempos. A colonização grega e fenícia no Mediterrâneo, as invasões bárbaras e vikings no 1º milénio, as colonizações europeia na América e na Oceânia e russa na Sibéria e Ásia Central (séculos XVI – XX) e, mais recentemente, as sucessivas vagas de emigração Sul-Norte e Leste-Oeste, que tiveram como destinatários os países ricos da Europa Ocidental e da América do Norte, são alguns dos mais elucidativos exemplos de deslocções populacionais, frequentemente intercontinentais, cujo principal motor foi a procura de locais que pudessem assegurar uma melhoria das condições de vida.

Na mesma categoria deverá ser integrado o êxodo das populações rurais para as cidades, iniciado na Europa do século XVIII com a Revolução Industrial, mas generalizado a todos os continentes com o passar dos tempos, que ainda é um fenómeno demográfico muito importante nos países mais pobres da América Latina, Ásia e África.

O panorama das migrações, contudo, não ficaria completo se não fossem mencionadas também as migrações forçadas, ou seja, aquelas em que populações inteiras (ao arrepio da sua vontade) foram obrigadas a abandonar as suas terras ancestrais, quer de um modo definitivo, quer temporário.

Basicamente, este tipo de migrações tem por origem dois fenómenos distintos, a escravatura²² e a expulsão de populações. A primeira, embora seja praticada há milénios, só adquiriu alguma relevância demográfica com a constituição dos primeiros impérios e, nomeadamente, o Império Romano, que a praticou em larga escala, trazendo para a metrópole como escravos, às centenas de milhar, prisioneiros de guerra e populações submetidas. Contudo, foi na época da expansão europeia, que acompanhou e se seguiu aos descobrimentos marítimos, que o comércio de escravos africanos produziu em poucos séculos transformações demográficas radicais em vastas áreas do globo e, em particular, nos continentes africano e americano.

A nova composição étnica não foi revertida com o fim da escravatura, tendo esta aliás sido prolongada por migrações, em condições frequentemente não muito diferentes das do trabalho escravo, de milhões de trabalhadores indianos, chineses e javaneses para trabalhar nas plantações das Guianas, África do Sul, Malásia, Sri Lanka e outras colónias britânicas e holandesas, só para citar as deslocções de maior envergadura.

²² Não nos referimos obviamente à escravatura como resultado de dívidas ou de punição por outros crimes, já que esta era praticada sobre elementos da própria população e, por isso, não determinava normalmente a deslocação do escravizado para outro país ou região.

Por sua vez, o fenômeno da expulsão de populações – embora demograficamente menos relevante, porque muito mais localizado no espaço e no tempo – não deixa de ter importância em certos contextos espaciais e temporais. São sobejamente conhecidas as limpezas étnicas levadas a cabo no decorrer da guerra civil jugoslava, as deportações de povos inteiros ordenadas por Estaline durante e após a 2ª Guerra Mundial, assim como a expulsão para a Alemanha de cerca de 15 milhões de alemães da Polónia, Checoslováquia e outros países do leste europeu, entre 1945 e 1948. Mas muitos outros processos semelhantes ocorreram no século XX e nos séculos precedentes: a expulsão dos judeus e dos mouros da Península Ibérica ou a dos gregos da Turquia em 1923, o confinamento dos índios norte-americanos nas reservas e as sangrentas trocas de populações entre a Índia e o Paquistão por ocasião da independência e partilha da Índia em 1947 são apenas mais alguns exemplos.

Um outro tipo de migrações, que não sendo formalmente migrações forçadas, dificilmente podem ser consideradas como resultando da livre opção dos deslocados, são as vagas de refugiados desencadeadas por perseguições religiosas e étnicas, guerras entre estados, guerras civis, redefinição de fronteiras e independência de novos estados. Embora, mais uma vez, essas situações não sejam de agora – basta lembrar a diáspora judaica causada por séculos de intolerância religiosa ou a mais recente diáspora palestina originada pela criação do estado de Israel – os séculos XX e XXI, com as duas guerras mundiais e uma série de outros conflitos de maior e menor escala, ficaram marcados pela deslocação de milhões de pessoas em vários continentes, em fuga da devastação e das violações de direitos humanos provocadas pelas fações em combate ou simplesmente porque as alterações políticas as transformaram em cidadãos de segunda no seu próprio país de origem.

ESPECIFICIDADE DAS MIGRAÇÕES COMO FENÓMENO DEMOGRÁFICO

A relevância das migrações como fenómeno demográfico pode ser aferida pelos mais recentes números publicados pelas Nações Unidas (UN, 2017). A meio de 2017, contabilizavam-se em todo o mundo cerca de 257,7 milhões de migrantes²³, o que correspondia a 3,4% da população mundial – por outras palavras, um em cada 30 habitantes do nosso planeta. Esse número não parou de crescer nas últimas décadas, quer em termos absolutos, quer mesmo em termos relativos: em 1990, o número de migrantes (152,5 milhões) era pouco mais de metade do atual e correspondia a 2,9% dos residentes no planeta.

Como seria de esperar, os principais destinos internacionais das migrações (UN, 2017) são os países mais ricos. A proporção de 3,4%, estimada a nível mundial, reparte-se muito desigualmente: 14,1% de imigrantes nos países de alto rendimento, contra apenas 1,4% e 1,6%, respetivamente, nos países de médio e de baixo rendimento.

Se excluirmos o caso especial do Vaticano, cuja população é inteiramente imigrante, as duas mais elevadas proporções de imigrantes em relação à população total situavam-se em países ricos do Golfo Pérsico: Emirados Árabes Unidos (88,4%) e Kuwait (75,5%). Considerando o fenómeno oposto e complementar, a emigração, os países com maior número

²³ Esse número refere-se apenas a migrações internacionais, não incluindo, portanto, os efetivos das migrações internas. Desse número, 25,9 milhões (ou seja, 10% do total) eram refugiados, proporção ainda assim algo inferior à verificada em 1990, altura em que os refugiados eram mais de 12% dos migrantes.

de emigrantes, em relação à sua população eram a Palestina (77,3%), Porto Rico (51,7%) e a Bósnia-Herzegovina (47,3%), dois dos quais em que a motivação económica era claramente superada pela procura de segurança face a conflitos políticos e militares.

Pela sua dimensão e, principalmente, porque são muito mais difíceis de contabilizar com rigor do que fenómenos demográficos como a mortalidade e a natalidade, as migrações são uma “dor de cabeça” frequente para quem efetua estudos demográficos, nomeadamente quando se pretende estudar a evolução, ao longo de um intervalo temporal dilatado, dos efetivos, da estrutura etária e da composição étnica da população de um país ou região.

Até porque, especialmente no caso das migrações por motivos económicos, a sua presença pode conduzir a desvios sistemáticos e significativos na distribuição de uma população de um país por idade, sexo e área geográfica, cujo impacto na dinâmica populacional (como já referimos) dificilmente se pode subestimar. Isso é consequência da seletividade deste tipo de migrações: de um modo geral, envolvem apenas determinados setores da população ativa e apresentavam até há bem pouco, em Portugal, uma clara predominância do sexo masculino (Figura 24).

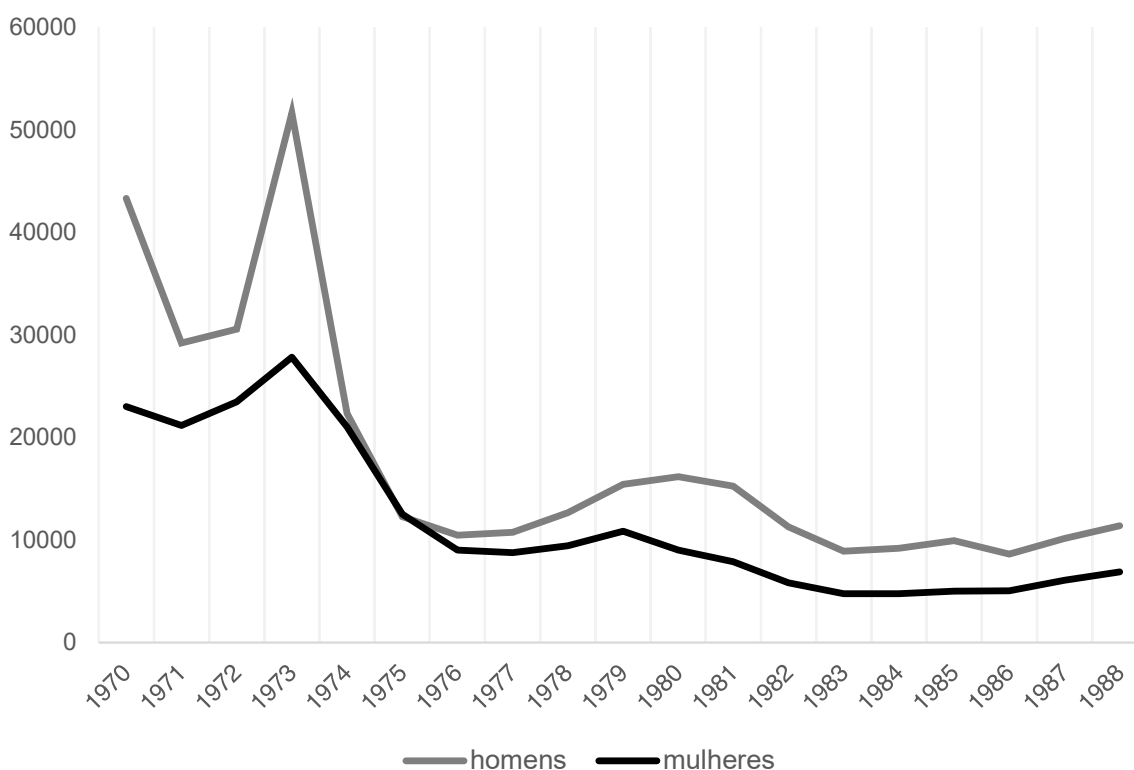


Figura 24. **Número anual de emigrantes portugueses, por sexo (1970-1988)** (Fonte dos dados: INE).

Por esse motivo, de modo análogo aos fenómenos demográficos já anteriormente abordados, as migrações podem e devem ser quantificadas com a maior precisão possível, para o que foi definido um conjunto de indicadores que exprimem as diversas modalidades deste fenómeno. Contudo, pela sua maior relevância e porque são os únicos que se encontram normalmente disponíveis nas estatísticas nacionais, abordaremos sucinta e unicamente os indicadores que medem a emigração e a imigração internacionais.

Segundo o Observatório das Migrações (Pires et al, 2018), Portugal atualmente encontra-se entre os países que detêm um maior número total de emigrantes (em 27º lugar com 2,3 milhões de emigrantes), valor que se torna mais expressivo quando olhamos para os números relativos (13º lugar no mundo e primeiro lugar na União Europeia com 21,9% da população), i.e., ponderando o número de emigrantes de acordo com a população do país de origem. Em contrapartida, a proporção de imigrantes na população residente (apenas 8,5%) era em Portugal das mais baixas da União Europeia.

Refira-se que estas taxas de emigração e de imigração representam o número total de migrantes, independentemente de quando ocorreu a sua partida ou chegada ao país em questão, sendo por isso por vezes designadas taxas de emigração/imigração *stock*, nada tendo a ver com as taxas que se passará a definir, as quais correspondem às novas saídas/entradas no decorrer de um determinado ano, tendo por isso valores significativamente mais baixos.

TAXA BRUTA DE EMIGRAÇÃO

A taxa bruta de emigração, entendida como a taxa bruta de emigração permanente²⁴, é o quociente entre o número de emigrantes permanentes (*EP*) durante um determinado intervalo de tempo – normalmente um ano – e a população média (*P*) do país de proveniência dos emigrantes, durante o mesmo intervalo de tempo. Vem normalmente expressa através do número de emigrantes permanentes por 1000 habitantes.

$$TBE = \frac{EP}{P} \times 1000$$

A Figura 25 mostra a evolução deste indicador em Portugal desde a década de 70.

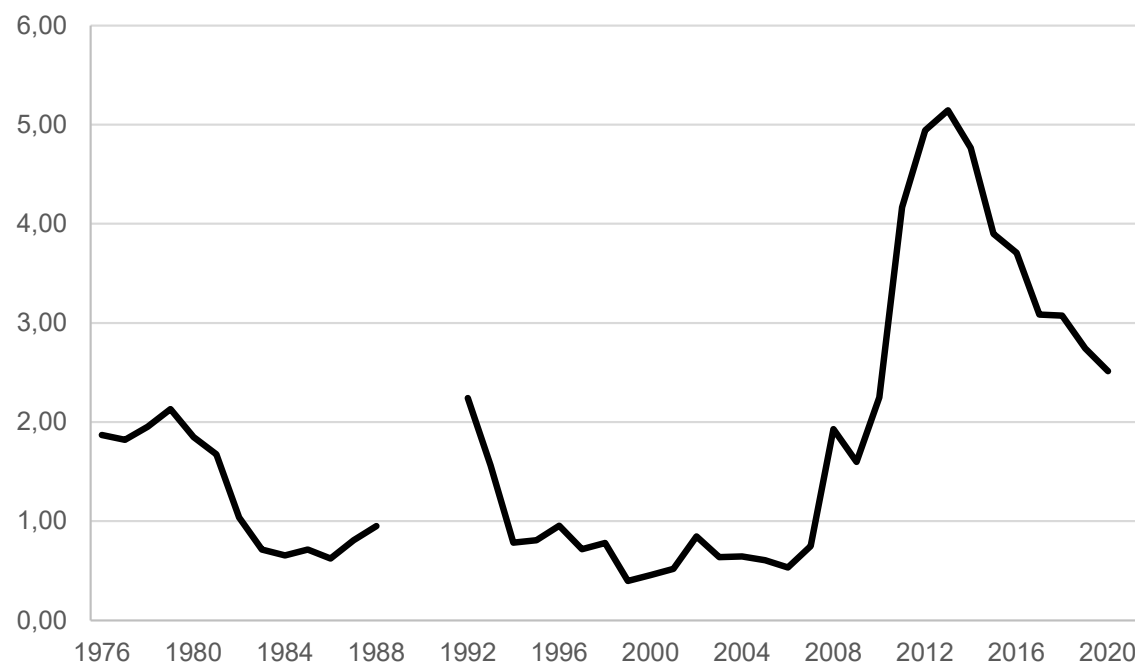


Figura 25. Taxa bruta de emigração em Portugal (Fonte dos dados: INE).

²⁴ Por vezes e para certos propósitos, é igualmente definida uma taxa bruta de emigração (ou imigração) total, a qual inclui também os emigrantes temporários.

Uma outra variável que é frequente considerar no estudo do fenómeno da emigração é a proporção de cada um dos destinos no total de emigrantes. Embora essa proporção não assuma importância quando o que se pretende é quantificar os efetivos populacionais que abandonam o país de origem, fornece, contudo, importantes pistas para a previsão da futura evolução do fenómeno migratório.

TAXA BRUTA DE EMIGRAÇÃO TEMPORÁRIA

A taxa bruta de emigração temporária é o quociente entre o número de emigrantes temporários (*ET*) durante um determinado intervalo de tempo – normalmente um ano – e a população média (*P*) do país de proveniência dos emigrantes, durante o mesmo intervalo de tempo. Também vem normalmente expressa através de per milagem.

$$TBET = \frac{ET}{P} \times 1000$$

TAXA BRUTA DE IMIGRAÇÃO

A taxa bruta de imigração, também chamada taxa bruta de imigração permanente, é o quociente entre o número de imigrantes permanentes (*IP*) durante um determinado intervalo de tempo – normalmente um ano – e a população média (*P*) do país de destino dos imigrantes, no mesmo intervalo de tempo. Também é habitual usar a per milagem.

$$TBI = \frac{IP}{P} \times 1000$$

Tal como sucede com a emigração, além do número total de imigrantes permanentes entrados no país durante um ano, é frequentemente útil conhecer o peso relativo – a proporção – de cada um dos países de onde eles provêm. No caso português, por exemplo, as estatísticas divulgadas pelo INE normalmente permitem a discriminação entre os imigrantes provenientes de países da União Europeia e os que provêm do resto do Mundo.

TAXA DE CRESCIMENTO MIGRATÓRIO

Conforme referido no Capítulo 6, o quociente da diferença entre o número de imigrantes e o número de emigrantes pela população média, dá-nos a taxa de crescimento migratório (*TCM*) para um determinado intervalo de tempo, normalmente um ano. Esse mesmo parâmetro pode também ser determinado simplesmente subtraindo, uma pela outra, as taxas brutas de imigração e de emigração.

$$TCM = TBI - TBE$$

Durante 2019, segundo o INE, o saldo migratório foi positivo (o número de imigrantes superou em 44 506 o número de emigrantes), traduzindo-se numa taxa de crescimento migratório de +0,43%. A título de comparação, no ano anterior esse saldo tinha sido quatro vezes menor (11 570). O saldo migratório verificado em 2019 foi determinante para que, pela primeira vez desde 2009, a taxa de crescimento efetiva tivesse sido positiva (+0,19%), uma vez que a taxa de crescimento natural continuou a ser negativa (-0,25%).

ATRATIVIDADE POPULACIONAL POR MUNICÍPIO E REGIÃO EM PORTUGAL

O confronto, a nível de município ou de região, das informações acerca da residência e da naturalidade dos habitantes de um determinado país, fornece também informações importantes sobre eventuais desequilíbrios entre os locais de origem e de destino, plasmados quer no fenómeno da imigração, quer no das migrações internas.

De acordo com os resultados do Censo 2011, em Portugal, quase quatro em cada dez (38,5%) residentes eram naturais de um município diferente daquele em que residiam ou eram mesmo naturais de um outro país. Contudo, esta proporção diferia imenso de município para município português.

Moreira & Maias (2017) sintetizaram a informação proveniente do Censo 2011 em Portugal, categorizando os municípios portugueses em cinco classes de um parâmetro designado atratividade populacional, equivalente à proporção da população de um determinado município que não é natural desse município.

- Às duas primeiras classes (atratividade baixa e muito baixa) correspondia uma proporção de não naturais inferior a 34,1% e nelas se enquadravam mais de $\frac{3}{4}$ dos municípios portugueses, correspondendo às duas regiões autónomas e às regiões Norte, Centro e Alentejo, excluindo alguns municípios isolados, localizados principalmente no litoral.
- Do lado oposto, os municípios com atratividade alta e muito alta, onde a proporção de naturais variava entre 46,2 e 70,6% dos residentes, eram apenas $\frac{1}{8}$ dos municípios portugueses e localizavam-se quase exclusivamente na Grande Lisboa (e áreas limítrofes) e no Algarve, a par de alguns municípios da Área Metropolitana do Porto e dos casos particulares do Entroncamento e de Sines.

Um fenómeno complementar (e de certo modo oposto) é a chamada repulsividade demográfica, expressa através da proporção da população natural de um determinado município ou região que reside fora dessa unidade geográfica. Em Portugal (Moreira & Maias, 2017) e considerando apenas as migrações internas, a região com maior repulsividade demográfica era em 2011 o Alentejo, com quase um terço dos seus naturais a viverem noutras regiões de Portugal; seguindo-se as regiões Centro (17,8%) e Algarve (14,7%).

A inclusão da emigração, contudo, alteraria substancialmente este panorama, uma vez que há regiões – o caso mais flagrante são os Açores – em que o esse fenómeno (que se pode também considerar uma forma de repulsividade demográfica) tem uma expressão numérica muito superior ao das migrações para outras regiões do país.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

INE. (n.d.). Instituto Nacional de Estatística.

<https://ine.pt>

Lundquist, J. H., Anderton, D. L., & Yaukey, D. (2014). *Demography: the study of human population*. Waveland Press.

Moreira, H., & Maias A. (2017). *Naturalidade versus Residência em Portugal*. *Revista de Estudos Demográficos*, 56, 65-93.

Pires, R. P., Pereira, C., Azevedo, J., Vidigal, I., & Veiga, C. M. (2018). *Emigração Portuguesa. Relatório Estatístico 2018*.

<https://doi.org/10.15847/CIESOEMRE052018>

Rowland, D. T. (2003). *Demographic methods and concepts*. Oxford University Press.

Siegel, J. S., & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.

UN (2017). United Nations, Department of Economic and Social Affairs. *International migrant stock : The 2017 revision*.

<https://www.un.org/en/development/desa/population>

Weeks, J. R. (2012). *Population: An introduction to concepts and issues*. Cengage Learning.

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>

1. Na tabela seguinte, apresentam-se dados relativos ao fenómeno migratório em Espanha durante o ano de 2020. Analise-os e responda às seguintes questões que com eles se relacionam:

Emigrantes oriundos de Espanha (2020)		Imigrantes entrados em Espanha (2020)	
Destinos principais	Nº	Origens principais	Nº
Bulgária	4 918	França	14 010
França	18 285	Itália	14 198
Itália	8 262	Alemanha	10 664
Portugal	6 632	Roménia	14 981
Alemanha	14 085	Reino Unido	36 105
Roménia	32 434	Marrocos	45 241
Reino Unido	30 958	EUA	9 895
Marrocos	16 381	Honduras	18 711
EUA	9 953	Nicarágua	9 376
Argentina	4 861	Argentina	19 747
Brasil	4 278	Brasil	9 497
Colômbia	9 644	Colômbia	52 673
Equador	5 930	Equador	9 976
Peru	4 059	Peru	19 631
China	5 667	Venezuela	32 696
Outros países	73 130	Outros países	148 320
TOTAL	249 477	TOTAL	465 721

Fonte dos dados: INE

- 1.1. Determine as taxas brutas de emigração e de imigração.

Nota: A população residente em Espanha em 1 de julho de 2020 era estimada em 47 353 756 pessoas.

- 1.2. Calcule a taxa de crescimento migratório.

- 1.3. Calcule as proporções relativas dos cinco países que forneceram mais imigrantes a Espanha e dos cinco destinos mais populares da emigração espanhola.

ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

Uma outra forma de exprimir os níveis de mortalidade de uma população é através da esperança de vida. Saber, para diferentes idades alcançadas, quantos anos se espera que as pessoas ainda possam viver é uma informação de grande importância. A esperança de vida é um indicador de desenvolvimento, mas também uma medida amplamente usada por um grande número de especialistas para outros fins: atuários, para avaliarem e administrarem riscos; demógrafos, para efetuarem projeções da população; epidemiologistas, para medirem sobrevivências, etc.

A esperança de vida fornece igualmente uma medida resumo do estado de saúde da população e, visto que o seu cálculo obedece a métodos rigorosos e universalmente estabelecidos desde há muito tempo, as esperanças de vida são diretamente comparáveis entre populações, sexos, áreas geográficas e ao longo do tempo.

O cálculo da esperança de vida envolve a construção de uma tábua de mortalidade. Uma tábua de mortalidade é um instrumento que permite calcular a probabilidade de morte e sobrevivência de uma população em função da idade.

A noção de tábua de mortalidade foi introduzida por John Graunt em 1662. Na Tabela 32 apresenta-se a tábua de mortalidade construída por ele para a população de Londres, onde se pode observar o número de sobreviventes para diferentes idades. Nesta época, em Londres, segundo as suas estimativas, apenas 25% dos indivíduos sobreviviam até aos 26 anos e apenas 1% até aos 76 anos. A tábua de mortalidade de Graunt é relevante, não pelos arcaicos métodos estatísticos empregados, mas pelo facto de introduzir a ideia de ser possível utilizar informação de mortalidade de rotina para estimar probabilidades de sobrevivência em diferentes idades.

Tabela 32. **Tábua de mortalidade de Graunt (Londres) (Fonte: Birch (1759)).**

From whence it follows, that of the said 100 conceived there remains alive at six years end 64.			
At Sixteen years end	40	At Fifty six	6
At Twenty six	25	At Sixty six	3
At Thirty six	16	At Seventy six	1
At Forty six	10	At Eighty six	0

Embora Grant tivesse produzido estas estimativas da proporção de sobreviventes, os métodos de construção da tábua de mortalidade eram ainda muito rudimentares e pouco claros. Duas décadas após o falecimento de Graunt, o astrónomo Edmund Halley (1656-1742) desenvolveu um método mais rigoroso, ainda hoje aplicado. Halley foi um astrónomo inglês, a primeira pessoa a conseguir prever o regresso de um cometa (precisamente aquele que depois recebeu o seu nome), mas que curiosamente também manifestava interesse pela geofísica, pela meteorologia, pela oceanografia e pela demografia, entre outros ramos do saber. A tábua desenvolvida por ele é conhecida por *Breslaw Table* (1693), uma vez que se baseou em dados recolhidos em Breslau²⁵ pelo professor Carl Neumann e enviados à Royal Society no ano anterior, por sugestão do matemático alemão Gottfried Leibniz.

Breslau foi selecionada visto que a tábua de mortalidade desenvolvida por Halley assenta no pressuposto de que a população é estacionária (igualdade entre número de óbitos e de nascimentos e ausência de migrações) e Breslau – cidade situada longe das principais rotas comerciais – cumpria quase na perfeição este pressuposto, ao contrário do que sucedia com Londres e Dublin, duas cidades de cujas tábuas de mortalidade já então se dispunha, mas que Edmond Halley excluiu por não satisfazerem esses critérios.

Desde então, foram divulgadas várias tábuas, a maioria sobre países europeus, em particular os países escandinavos. Nos Estados Unidos, o cálculo de tábuas completas começou oficialmente em 1900-02, associado aos Recenseamentos da População, com periodicidade decenal. Atualmente, as tábuas de mortalidade, sobretudo as abreviadas, calculam-se anualmente, sendo a esperança de vida um dos indicadores-chave em análise demográfica e em temas de natureza económica, como é o cálculo da idade da aposentação. Em Portugal, a publicação anual das tábuas abreviadas iniciou-se em 1945.

Como veremos mais adiante, a construção destas tabelas requer a existência de um sistema de registo civil fidedigno que garanta que todos os nascimentos e falecimentos sejam notificados correta e atempadamente. Contudo, se tal é normalmente possível nos países de alto rendimento, em grande parte dos países de baixo rendimento estas estatísticas não são suficientemente fiáveis e, em alternativa, os cálculos da esperança de vida baseiam-se em outras fontes, como inquéritos domiciliários e censos populacionais.

²⁵ Breslau localiza-se na Polónia e designa-se presentemente Wroclaw, mas era na altura uma cidade maioritariamente alemã.

CONCEITOS INTRODUTÓRIOS

A tábua de mortalidade é uma ferramenta estatística que combina as taxas de mortalidade nas diferentes idades, embora transformando-as previamente num indicador similar, os quocientes de mortalidade. Através da associação de um conjunto de funções básicas, permite medir o fenómeno da mortalidade e deduzir as probabilidades de sobrevivência e a esperança média de vida, em qualquer idade. As tábuas de mortalidade são normalmente calculadas, quer para cada sexo em separado, quer também para o conjunto dos dois sexos.

O conceito de população estacionária é a base de construção das tábuas de mortalidade. Uma população estacionária apresenta as seguintes características:

- a. O tamanho da população mantém-se constante, pois existe um igual número de óbitos e de nascimentos, garantindo um crescimento natural nulo.
- b. A estrutura etária da população é constante e apenas as taxas específicas de mortalidade afetam diferentemente os grupos etários.
- c. A população é fechada às migrações, não existindo, portanto, movimentos de imigração nem de emigração, o que – combinado com o crescimento natural nulo – garante a estabilidade dos efetivos populacionais.

Estas três condições simplificam o cálculo das medidas de mortalidade e sobrevivência e permitem comparações entre países com diferentes estruturas etárias e, como tal, os resultados são de mais imediata utilização.

Na tábua de mortalidade são calculados quocientes de mortalidade, probabilidades de sobrevivência e esperanças de vida de uma coorte de indivíduos. Uma coorte é, por definição, um conjunto de indivíduos que vivenciaram conjuntamente um determinado evento (nascimento, casamento, etc.) num certo momento ou intervalo de tempo.

Embora se usem coortes hipotéticas para a construção da maioria das tábuas de mortalidade, também é possível usar tábuas baseadas em coortes reais, ou seja, indivíduos de uma mesma geração são de facto seguidos desde o nascimento até à morte. Às tábuas baseadas em coortes reais chamamos de tábuas de coorte (ou longitudinais ou de geração).

Porém, visto que as anteriores obrigam ao seguimento de cada indivíduo desde o nascimento até ao fim da vida, as tábuas mais usadas são as tábuas de momento ou transversais. Estas assentam na análise transversal de uma geração fictícia (normalmente 100 000 indivíduos), sujeita às taxas específicas de mortalidade observadas para cada idade (ou grupo etário) num dado ano (ou, mais comumente, num período de dois ou mais anos). Por exemplo, a taxa de mortalidade entre os 80 e os 81 anos para uma tábua de mortalidade referente ao ano de 2019, irá assentar nos níveis de mortalidade de uma coorte nascida em 1939. A consequência disto é que, na maioria dos casos, a esperança de vida estimada usando tábuas de momento será inferior à da coorte nascida no ano a que a tábua de mortalidade se refere, pois o processo de cálculo utilizado não tem em conta as melhorias normalmente verificadas nos níveis de sobrevivência, com a elevação do nível de vida e os progressos da Medicina.

Consoante a amplitude do intervalo de idades no qual assenta a informação que permite o cálculo das taxas de mortalidade específicas, as tábuas são também classificadas em dois tipos: completas ou abreviadas. As primeiras contêm dados para cada idade singular (idade ano a ano) desde o nascimento até ao limite superior adotado (normalmente 85 anos) e as segundas para grupos de idades quinquenais ou mesmo decenais, usando-se estas quando não se dispõe dos valores dos óbitos e das populações para cada idade individual, como frequentemente sucede quando se pretende calcular a esperança de vida a nível municipal ou mesmo regional.

Se a informação se reporta só a um ano do calendário, designam-se tábuas anuais. Para evitar as oscilações anuais dos óbitos recorre-se à média de óbitos de dois, três ou mais anos consecutivos (ex.: 2018-2020). Neste caso, recebem o nome de tábuas plurianuais. De um modo geral, para minimizar o impacto das flutuações de mortalidade (como as ocasionadas por eventos extremos episódicos, como epidemias ou vagas de frio/calor) é privilegiada a utilização de tábuas plurianuais, em detrimento das anuais.

CONSTRUÇÃO DE TÁBUAS DE MORTALIDADE COMPLETAS

À primeira vista, as tábuas de mortalidade parecem complicadas, dado o sem-número de colunas encimadas por símbolos algo exóticos. Porém, no fundo, a construção de uma tábua de mortalidade envolve apenas repetir várias vezes uma série de operações aritméticas simples, o que com a ajuda de um computador é uma tarefa rápida e pouco complexa.

Esta secção visa fazer uma descrição detalhada, passo a passo, da construção de uma tábua de mortalidade completa e do conseqüente cálculo das esperanças de vida, para diferentes idades. Iremos partir da tábua de mortalidade para ambos os sexos para Portugal (2011-2013) para exemplificar esses passos (Tabela 33).

Tabela 33. Tábua de mortalidade completa para ambos os sexos, Portugal (2011-2013)
(Fonte de dados: INE).

Idade exata	População real a meio do período	Óbitos reais no período considerado	Taxa específica de mortalidade por idade	Quociente de mortalidade	Probabilidade de sobrevivência	Sobreviventes em 100 000 dados-vivos na idade x	Óbitos esperados	Número médio de pessoas vivas entre as idades x e x+1	Total de anos completos vividos com idade x ou mais	Esperança de vida à idade x
x	P_x	D_x	M_x	q_x	p_x	l_x	d_x	L_x	T_x	e_x
0	92651,5	848	0,00305086	0,00304467	0,99696	100000	304	99797	8071292	80,71
1	97591,0	73	0,00024934	0,00024931	0,99975	99696	25	99683	7971495	79,96
2	97796,5	54	0,00018406	0,00018404	0,99982	99671	18	99662	7871812	78,98
3	98158,0	41	0,00013923	0,00013922	0,99986	99652	14	99645	7772150	77,99
4	99260,0	39	0,00013097	0,00013096	0,99987	99638	13	99632	7672505	77,00
5	99653,5	36	0,00012042	0,00012041	0,99988	99625	12	99619	7572873	76,01
6	103004,0	27	0,00008738	0,00008737	0,99991	99613	9	99609	7473253	75,02
7	104290,0	33	0,00010548	0,00010547	0,99989	99605	11	99599	7373644	74,03
8	104929,0	33	0,00010483	0,00010483	0,99990	99594	10	99589	7274045	73,04
9	106822,0	38	0,00011858	0,00011857	0,99988	99584	12	99578	7174456	72,04
10	107129,0	31	0,00009646	0,00009645	0,99990	99572	10	99567	7074878	71,05
11	111680,0	36	0,00010745	0,00010744	0,99989	99562	11	99557	6975311	70,06
12	115233,0	33	0,00009546	0,00009545	0,99990	99552	10	99547	6875754	69,07
13	112491,0	34	0,00010075	0,00010074	0,99990	99542	10	99537	6776207	68,07
14	110862,0	47	0,00014132	0,00014131	0,99986	99532	14	99525	6676670	67,08
15	110357,5	67	0,00020237	0,00020235	0,99980	99518	20	99508	6577145	66,09
16	109618,5	59	0,00017941	0,00017939	0,99982	99498	18	99489	6477637	65,10
17	109286,5	68	0,00020741	0,00020738	0,99979	99480	21	99470	6378148	64,11
18	111527,5	108	0,00032279	0,00032274	0,99968	99459	32	99443	6278678	63,13
19	114258,0	107	0,00031216	0,00031211	0,99969	99427	31	99412	6179234	62,15
20	115406,5	131	0,00037837	0,00037830	0,99962	99396	38	99378	6079823	61,17
21	115892,5	126	0,00036240	0,00036234	0,99964	99359	36	99341	5980445	60,19
22	114801,5	143	0,00041521	0,00041512	0,99958	99323	41	99302	5881104	59,21
23	114746,0	156	0,00045317	0,00045307	0,99955	99281	45	99259	5781802	58,24
24	115356,0	147	0,00042477	0,00042468	0,99958	99236	42	99215	5682543	57,26
25	116066,5	167	0,00047961	0,00047950	0,99952	99194	48	99171	5583328	56,29
26	118426,5	150	0,00042220	0,00042211	0,99958	99147	42	99126	5484157	55,31
27	124135,5	182	0,00048871	0,00048859	0,99951	99105	48	99081	5385031	54,34
28	129514,0	175	0,00045040	0,00045030	0,99955	99057	45	99034	5285951	53,36
29	134054,0	178	0,00044261	0,00044251	0,99956	99012	44	98990	5186916	52,39
30	138196,5	237	0,00057165	0,00057149	0,99943	98968	57	98940	5087926	51,41
31	142399,0	239	0,00055946	0,00055930	0,99944	98912	55	98884	4988987	50,44
32	145949,5	238	0,00054357	0,00054342	0,99946	98856	54	98829	4890103	49,47
33	148598,5	310	0,00069539	0,00069514	0,99930	98802	69	98768	4791273	48,49
34	157557,0	353	0,00074682	0,00074654	0,99925	98734	74	98697	4692505	47,53
35	166147,5	405	0,00081253	0,00081220	0,99919	98660	80	98620	4593808	46,56
36	168611,5	451	0,00089160	0,00089120	0,99911	98580	88	98536	4495188	45,60

37	167793,0	471	0,00093568	0,00093524	0,99906	98492	92	98446	4396652	44,64	
38	164476,0	525	0,00106399	0,00106342	0,99894	98400	105	98348	4298206	43,68	
39	162532,5	571	0,00117105	0,00117036	0,99883	98295	115	98238	4199858	42,73	
40	162196,5	632	0,00129884	0,00129799	0,99870	98180	127	98117	4101621	41,78	
41	159142,0	703	0,00147248	0,00147140	0,99853	98053	144	97981	4003504	40,83	
42	155074,5	784	0,00168521	0,00168379	0,99832	97909	165	97826	3905523	39,89	
43	153112,5	812	0,00176776	0,00176620	0,99823	97744	173	97657	3807697	38,96	
44	153019,5	950	0,00206945	0,00206731	0,99793	97571	202	97470	3710040	38,02	
45	154168,0	1006	0,00217512	0,00217275	0,99783	97369	212	97264	3612569	37,10	
46	155622,0	1113	0,00238398	0,00238114	0,99762	97158	231	97042	3515306	36,18	
47	156920,0	1266	0,00268927	0,00268566	0,99731	96927	260	96796	3418264	35,27	
48	155680,5	1365	0,00292265	0,00291839	0,99708	96666	282	96525	3321467	34,36	
49	153550,0	1466	0,00318246	0,00317740	0,99682	96384	306	96231	3224942	33,46	
50	152936,0	1580	0,00344371	0,00343779	0,99656	96078	330	95913	3128711	32,56	
51	151945,5	1679	0,00368334	0,00367657	0,99632	95748	352	95572	3032798	31,67	
52	147956,5	1783	0,00401695	0,00400889	0,99599	95396	382	95204	2937227	30,79	
53	144258,0	1980	0,00457514	0,00456469	0,99544	95013	434	94796	2842023	29,91	
54	142962,0	1973	0,00460029	0,00458973	0,99541	94579	434	94362	2747226	29,05	
55	139798,0	2113	0,00503822	0,00502556	0,99497	94145	473	93909	2652864	28,18	
56	138144,0	2181	0,00526262	0,00524881	0,99475	93672	492	93426	2558955	27,32	
57	136329,0	2365	0,00578258	0,00576591	0,99423	93180	537	92912	2465529	26,46	
58	132360,0	2403	0,00605168	0,00603342	0,99397	92643	559	92364	2372617	25,61	
59	131768,5	2477	0,00626604	0,00624647	0,99375	92084	575	91797	2280253	24,76	
60	132554,0	2667	0,00670670	0,00668429	0,99332	91509	612	91203	2188457	23,92	
61	130898,0	2903	0,00739252	0,00736530	0,99263	90897	669	90563	2097254	23,07	
62	127900,5	3062	0,00798016	0,00794845	0,99205	90228	717	89869	2006691	22,24	
63	127401,0	3196	0,00836205	0,00832723	0,99167	89511	745	89138	1916822	21,41	
64	121762,5	3389	0,00927762	0,00923479	0,99077	88765	820	88355	1827684	20,59	
65	114751,0	3554	0,01032380	0,01027079	0,98973	87946	903	87494	1739328	19,78	
66	116100,5	3653	0,01048804	0,01043333	0,98957	87042	908	86588	1651834	18,98	
67	113908,0	3981	0,01164975	0,01158229	0,98842	86134	998	85635	1565246	18,17	
68	107623,0	4258	0,01318801	0,01310162	0,98690	85137	1115	84579	1479610	17,38	
69	101499,5	4299	0,01411830	0,01401933	0,98598	84021	1178	83432	1395032	16,60	
70	96880,5	4572	0,01573072	0,01560796	0,98439	82843	1293	82197	1311599	15,83	
71	96403,0	4911	0,01698080	0,01683784	0,98316	81550	1373	80864	1229403	15,08	
72	97266,5	5529	0,01894794	0,01877011	0,98123	80177	1505	79425	1148539	14,33	
73	96735,0	6189	0,02132630	0,02110130	0,97890	78672	1660	77842	1069114	13,59	
74	94158,5	6859	0,02428175	0,02399049	0,97601	77012	1848	76088	991272	12,87	
75	93446,5	7551	0,02693520	0,02657727	0,97342	75165	1998	74166	915184	12,18	
76	92800,0	8153	0,02928520	0,02886258	0,97114	73167	2112	72111	841018	11,49	
77	87222,0	8879	0,03393257	0,03336647	0,96663	71055	2371	69870	768907	10,82	
78	82267,0	9687	0,03925025	0,03849478	0,96151	68684	2644	67362	699038	10,18	
79	79265,5	10199	0,04288961	0,04198916	0,95801	66040	2773	64654	631676	9,57	
80	74870,0	10963	0,04880905	0,04764626	0,95235	63267	3014	61760	567022	8,96	
81	69580,5	11462	0,05491002	0,05344275	0,94656	60253	3220	58643	505262	8,39	
82	61413,5	12071	0,06551763	0,06343942	0,93656	57033	3618	55224	446619	7,83	
83	54217,5	12521	0,07698006	0,07412692	0,92587	53415	3959	51435	391395	7,33	
84	48964,0	12617	0,08589304	0,08235613	0,91764	49455	4073	47419	339960	6,87	
85	240754,0	112045	0,15513069	1	0	45382	45382	292542	292542	6,45	
SOMAS							100000	8071292			

Note-se que os valores obtidos nesta exemplificação não são rigorosamente iguais aos encontrados nas estatísticas nacionais, pois o INE aplica funções matemáticas mais complexas, no cálculo de algumas funções para as idades mais avançadas - para mais informações sobre os métodos utilizados, consultar a informação metodológica disponibilizada pelo INE. Aliás, existe grande variabilidade dos métodos usados pelos vários departamentos de estatística nessas situações limite, sendo a opção por uma ou por outra expressão matemática fundamentalmente determinada pelas dinâmicas populacionais vigentes numa ou noutra região geográfica e numa ou noutra época.

Passo 1: Calcular taxas específicas de mortalidade por idade (M_x)

O primeiro passo para o cálculo de uma tábua de mortalidade é obter o número de indivíduos (P_x) de cada idade (x) e o correspondente número de óbitos anuais (D_x). Para reduzir o impacto de flutuações aleatórias no número de óbitos anuais, como atrás se referiu, é normalmente considerado o número total de óbitos em vários anos consecutivos, obtendo-se a partir dele a média anual. Neste caso, será considerado o número de óbitos durante o triénio 2011-2013, usando-se como referência a população residente em Portugal a meio desse triénio.

Esta informação permitirá o cálculo das taxas específicas de mortalidade (M_x) para cada idade, usando a expressão:

$$M_x = \frac{D_x}{P_x}$$

Exemplificando (Tabela 33), a taxa de específica de mortalidade para a idade de 4 anos será

$$M_4 = \frac{D_4}{P_4} = \frac{13}{99260} = 0,00013097$$

em que o valor de D_4 resulta da divisão por três – média aritmética – do número total (39) de óbitos de crianças com 4 anos de idade durante o triénio em questão.

Passo 2: Calcular o quociente de mortalidade entre idades exatas (q_x)

A taxa específica de mortalidade é seguidamente convertida na função básica²⁶ de qualquer tábua de mortalidade, o quociente de mortalidade (q_x), também designado probabilidade de um indivíduo com idade x morrer antes de atingir a idade $x + 1$.

Na maioria dos casos, a conversão é efetuada mediante a aplicação da relação matemática (1)

$$q_x = \frac{M_x}{1 + 0,5 \times M_x} \quad (1)$$

²⁶ É aliás bastante comum que as tábuas de mortalidade omitam as colunas iniciais com a população e os óbitos reais, assim como as correspondentes taxas de mortalidade específicas, iniciando com o quociente de mortalidade, por ser este o único parâmetro a ser usado no cálculo das seguintes colunas da tábua.

Assim, por exemplo, o quociente de mortalidade entre as idades dos 4 e dos 5 anos é dado por:

$$q_4 = \frac{0,00013097}{1 + 0,5 \times 0,00013097} = 0,00013096$$

Como se vê, o valor obtido é praticamente idêntico ao da taxa específica de mortalidade para a idade dos 4 anos. A grande semelhança entre os dois valores não surpreenderá, pois o termo em denominador é praticamente igual a 1, já que a parcela “0,5 × 0,00013097” é muito pequena.

Porém, importa entender como foi deduzida a relação matemática utilizada, para compreender o porquê da sua utilização. Como atrás se referiu, o quociente de mortalidade é a probabilidade de um indivíduo morrer durante o ano de vida a que se refere. Por outras palavras e usando o exemplo anterior, é a probabilidade de um qualquer indivíduo residente em Portugal, que tivesse completado os 4 anos de idade no dia 1 de janeiro de 2012²⁷ (às 00h00), morrer entre essa data e o dia 31 de dezembro de 2012 (às 24h00). Admitindo que o risco de ele morrer não é diferente do de outras pessoas da mesma idade, essa probabilidade pode obter-se simplesmente dividindo o número de mortes de pessoas com 4 anos de idade ocorridas durante o ano de 2012 – em rigor, para minimizar as flutuações aleatórias, utiliza-se antes a média anual de óbitos no triénio 2011-2013 – pela população em risco, ou seja, todas as pessoas que a 1 de janeiro de 2012 tinham 4 anos de idade.

Assim, teríamos

$$q_4 = \frac{D_4}{P_4 (1.1.2012)}$$

Porém, para sabermos qual a população que tinha completado 4 anos de idade no dia 1 de janeiro, temos de somar às pessoas que ainda permanecem vivas a meio do ano (que é aquele de que dispomos, P_4) o número de pessoas de 4 anos que faleceram no decorrer desse meio ano. Admitindo que o risco de morrer é uniforme ao longo do 5º ano de vida, podemos estimar esse número como sendo igual a metade dos óbitos ocorridos durante esse ano e assim teremos

$$q_4 = \frac{D_4}{P_4 + \frac{D_4}{2}} = \frac{D_4}{P_4 + 0,5 \times D_4}$$

Se dividirmos agora por P_4 o numerador e o denominador da fração, obtemos por sua vez

$$q_4 = \frac{\frac{D_4}{P_4}}{\frac{P_4 + 0,5 \times D_4}{P_4}} = \frac{M_4}{1 + 0,5 \times M_4}$$

que é, nada mais, nada menos, a expressão (1).

²⁷ O ano de 2012 é o ano central do triénio 2011-2013 para o qual se está a calcular a esperança de vida.

Por outro lado, como se referiu, na dedução da expressão do quociente de mortalidade assumiu-se que o risco de morrer se encontra uniformemente distribuído ao longo de um ano da vida, suposição que (tendo em conta que o intervalo de tempo é pequeno) não introduz um apreciável erro na estimativa. Existe, contudo, uma exceção importante, o primeiro ano de vida, visto que a mortalidade infantil tende a concentrar-se nos primeiros meses ou semanas.

Assim, para o cálculo de quociente de mortalidade durante o primeiro ano de vida (q_0), é frequente os serviços nacionais de estatística utilizarem expressões que têm em conta a variação da mortalidade no decorrer desses 12 meses de vida iniciais. Outra alternativa é usar como quociente de mortalidade a taxa de mortalidade infantil, uma vez que esta se baseia na população no início e não a meio do ano.

Neste exemplo, à semelhança do procedimento adotado pelo INE, iremos utilizar a expressão (2), que atribui maior peso às mortes nos primeiros meses de vida,

$$q_0 = \frac{M_0}{1 + \frac{2}{3} \times M_0} \quad (2)$$

obtendo como resultado

$$q_0 = \frac{0,00305086}{1 + \frac{2}{3} \times 0,00305086} = 0,0030447$$

Finalmente, como não é habitual dispor de valores suficientemente fiáveis dos efetivos populacionais para idades individualizadas iguais ou superiores aos 85 anos, é comum agrupá-los num grupo etário aberto (85 anos ou mais), para o qual o quociente de mortalidade ou probabilidade de não sobrevivência (${}^{\infty}q_{85}$) é, por definição, igual à unidade.

$${}^{\infty}q_{85} = 1$$

Passo 3: Calcular a probabilidade de sobrevivência entre idades exatas (p_x)

Para obter a probabilidade de um grupo de indivíduos de x idade sobreviverem até atingirem a idade $x+1$, basta subtrair a 1 o valor do quociente de mortalidade anteriormente calculado. É o complementar do quociente de mortalidade.

$$p_x = 1 - q_x$$

As tábuas apresentadas terminam na idade dos 85 e mais anos, à qual corresponde obviamente uma probabilidade de sobrevivência igual a 0.

No exemplo em questão, a probabilidade de sobreviver até fazer um ano de idade é dada por

$$p_0 = 1 - 0,00304467 = 0,99695533 \approx 0,99696$$

Passo 4: Calcular o número de sobreviventes na idade x (l_x)

O parâmetro l_x representa o número de sobreviventes em determinada idade x da coorte original de 100 000. O seu valor é obtido usando a probabilidade de sobrevivência entre essa idade x e a idade imediatamente anterior ($x - 1$) e multiplicando-a pelo número de sobreviventes de idade $x - 1$.

$$l_x = l_{x-1} \times p_{x-1}$$

Por definição, no momento do nascimento, o número de sobreviventes (l_0) é 100 000 e assim o número de sobreviventes ao atingir 1 ano de idade, no nosso exemplo, é

$$l_1 = l_0 \times p_0 = 100000 \times 0,99696 = 99696$$

Ou seja, a esmagadora maioria da coorte (99,7%) permanece viva ao fim de um ano. Para outras idades, parte-se do correspondente número de sobreviventes da idade anterior. Assim, por exemplo, o número de sobreviventes com a idade de 40 anos é dado por

$$l_{40} = l_{39} \times p_{39} = 98295 \times 0,99883 = 98180$$

Repare-se que, aos 40 anos de idade, a proporção de sobreviventes ainda é quase 98,2%, só descendo abaixo dos 50% na avançada idade de 84 anos.

Passo 5: Calcular o número de óbitos esperados entre as idades x e $x + 1$ (d_x)

A função d_x é obtida multiplicando o número de sobreviventes na idade x pela probabilidade de um indivíduo com idade x morrer antes de atingir a idade $x + 1$, ou seja, o quociente de mortalidade (q_x).

$$d_x = l_x \times q_x$$

Em alternativa, pode-se simplesmente fazer a diferença entre o número de sobreviventes em cada uma das idades x e $x + 1$.

$$d_x = l_x - l_{x+1}$$

Assim, por exemplo, o número de óbitos esperados entre os 3 e os 4 anos de idade, na coorte de 100 000 de que se partiu, é dado por

$$d_3 = l_3 \times q_3 = 99652 \times 0,99986 = 14$$

ou, em alternativa, por

$$d_3 = l_3 - l_4 = 99652 - 99638 = 14$$

Como seria de esperar, o número de óbitos esperados no grupo etário aberto dos 85 anos ou mais é exatamente igual ao dos sobreviventes no início desse grupo etário. No final, a soma dos óbitos esperados deverá perfazer 100 000 visto que toda a coorte terá de desaparecer. Aliás, essa possibilidade de verificação dos cálculos efetuados é a principal vantagem que advém de introduzir esta coluna.

Passo 6: Calcular o número médio de pessoas vivas entre as idades x e $x+1$ (L_x)

Embora se disponha já do número de pessoas (de entre as 100 000 iniciais) que supostamente atingiram cada uma das idades possíveis (l_x), como se fez ver na fundamentação do cálculo do quociente de mortalidade, é necessário ter em conta que entre duas idades exatas consecutivas há uma diminuição gradual do número de sobreviventes.

Assim, e baseando-se igualmente na hipótese de a probabilidade ou risco de morrer ser constante ao longo de cada ano de idade, o número médio de pessoas vivas (de entre as 100 000 da coorte fictícia inicial) entre duas idades consecutivas x e $x+1$, representado por L_x , pode ser obtido fazendo a média aritmética do número de sobreviventes l_x e l_{x+1} nessas duas idades.

$$L_x = \frac{1}{2} \times (l_x + l_{x+1})$$

Como seria de esperar, para o cálculo do número médio de pessoas vivas durante o primeiro ano de vida usa-se uma fórmula ligeiramente diferente que dá um peso maior aos sobreviventes à idade exata de 1 ano, visto que a mortalidade infantil tende a concentrar-se nos primeiros dias/semanas de vida. Na metodologia seguida pelo INE, é dado o peso de 2/3 aos sobreviventes no final do ano e apenas 1/3 aos 100 000 indivíduos recém-nascidos – expressão (3). Outras entidades optam por pesos ligeiramente diferentes.

$$L_0 = (l_0 + 2 \times l_1) \div 3 \quad (3)$$

No exemplo em apreço, o número de sobreviventes entre o nascimento e o 1º ano de vida será então

$$L_0 = (100000 + 2 \times 99696) \div 3 = 99797$$

Por último, a expressão matemática que permite o cálculo do número médio de pessoas vivas para o grupo etário final (85 anos e mais) corresponde ao quociente entre número de sobreviventes no início desse grupo etário e a taxa específica de mortalidade por idade para esse grupo

$${}^{\infty}L_{85} = \frac{L_{85}}{{}^{\infty}M_{85}}$$

que, no exemplo que temos vindo a seguir, dá

$${}^{\infty}L_{85} = \frac{45382}{0,15513069} = 292542$$

Passo 7: Calcular os anos completos que se espera serem vividos a partir da idade x (T_x)

A penúltima coluna da tábua de mortalidade informa-nos, para cada idade x e em função do número de pessoas inicialmente com essa idade (l_x), o total de anos completos que se espera serem vividos a partir dessa idade. Essa função (T_x) obtém-se fazendo a soma dos valores de L_x a partir dessa idade, uma vez que essa soma representa a distribuição esperada de sobreviventes, em cada uma das idades iguais ou posteriores à idade x , da coorte inicial de indivíduos com essa idade.

$$T_x = \sum_{i=0}^{\infty} L_{x+i}$$

Por exemplo, o total de anos que se espera viver a partir dos 75 anos de idade será dado por

$$\begin{aligned} T_{75} &= L_{75} + L_{76} + L_{77} + L_{78} + L_{79} + L_{80} + L_{81} + L_{82} + L_{83} + L_{84} + \infty L_{85} \\ &= 74166 + 72111 + 69870 + 67362 + 64654 + 61760 + 58643 + 55224 + 51435 \\ &\quad + 47419 + 292542 = 915184 \end{aligned}$$

Note-se que o valor de T_0 tem forçosamente de ser igual à soma de todos os valores que compõem a coluna L_x .

Passo 8: Calcular a esperança de vida à idade x (e_x)

A coluna final da tábua de mortalidade fornece o número de anos de vida que os indivíduos de idade x poderão esperar viver, ou seja, por outras palavras, a sua esperança de vida (e_x) ao atingirem essa idade. Calcula-se fazendo o quociente entre o total de anos se espera ainda viver (T_x) e o número de pessoas inicialmente com nessa idade (l_x).

$$e_x = \frac{T_x}{l_x}$$

No exemplo em questão, a esperança de vida ao nascimento é dada por

$$e_0 = \frac{T_0}{l_0} = \frac{8\,071\,292}{100\,000} = 80,71 \text{ anos}$$

ao passo que a esperança de vida na idade de 65 anos é dada por

$$e_{65} = \frac{T_{65}}{l_{65}} = \frac{1\,739\,328}{87\,946} = 19,78 \text{ anos}$$

CONSTRUÇÃO DE TÁBUAS DE MORTALIDADE ABREVIADAS

Como atrás se referiu, o uso de tábuas de mortalidade abreviadas é comum quando não se dispõe de quantitativos populacionais (ou óbitos) para cada idade individualmente considerada, mas apenas para grupos etários, normalmente quinquenais. Essa situação é frequente em países com registos populacionais pouco sistemáticos ou fiáveis ou quando

a unidade geográfica pretendida é pequena (por exemplo, município), muitas vezes em virtude da aplicação de regras de confidencialidade dos registos de base populacional.

O processo de cálculo é em tudo semelhante ao adotado nas tábuas completas, embora a circunstância de se lidar com grupos etários e não idades individuais obrigue a pequenas adaptações na simbologia e nas expressões matemáticas e processos de cálculo utilizados. Por esse motivo, a sequência de passos que conduzem ao preenchimento das colunas será apresentada de uma forma bastante mais sucinta, apenas se detendo nas alterações introduzidas no procedimento adotado para as tábuas completas.

Antes do mais, é costume inserir uma coluna adicional contendo a dimensão do grupo etário (n), parâmetro que será incorporado na simbologia das diferentes funções calculadas. Como atrás, construir-se-á a tábua de mortalidade (neste caso, abreviada) para ambos os sexos para Portugal (2011-2013) (Tabela 34).

Tabela 34. **Tábua de mortalidade abreviada para ambos os sexos, Portugal (2011-2013)**
(Fonte de dados: INE).

Grupo etário	Idade exata	Dimensão do grupo etário	População real a meio do período	Óbitos reais no período considerado	Taxa específica de mortalidade por idade	Quociente de mortalidade	Probabilidade de sobrevivência	Sobreviventes em 100 000 nados-vivos na idade x	Óbitos esperados	Número médio de pessoas vivas entre as idades x e $x+n$	Total de anos completos vividos com idade x ou mais	Esperança de vida à idade x
	x	n										
0	0	1	92651,5	848	0,00305086	0,00304467	0,99696	100000	304	99797	8068018	80,68
1 - 4	1	4	392805,5	207	0,00017566	0,00070239	0,99930	99696	70	398642	7968221	79,93
5 - 9	5	5	518698,5	167	0,00010732	0,00053646	0,99946	99626	53	497994	7569578	75,98
10 - 14	10	5	557395,0	181	0,00010824	0,00054106	0,99946	99572	54	497726	7071585	71,02
15 - 19	15	5	555048,0	409	0,00024562	0,00122737	0,99877	99518	122	497286	6573859	66,06
20 - 24	20	5	576202,5	703	0,00040669	0,00203136	0,99797	99396	202	496475	6076573	61,13
25 - 29	25	5	622196,5	852	0,00045645	0,00227964	0,99772	99194	226	495405	5580098	56,25
30 - 34	30	5	732700,5	1377	0,00062645	0,00312735	0,99687	98968	310	494066	5084693	51,38
35 - 39	35	5	829560,5	2423	0,00097361	0,00485622	0,99514	98658	479	492095	4590626	46,53
40 - 44	40	5	782545,0	3881	0,00165315	0,00823174	0,99177	98179	808	488876	4098532	41,75
45 - 49	45	5	775940,5	6216	0,00267031	0,01326300	0,98674	97371	1291	483627	3609655	37,07
50 - 54	50	5	740058,0	8995	0,00405148	0,02005430	0,97995	96080	1927	475582	3126028	32,54
55 - 59	55	5	678399,5	11539	0,00566972	0,02795238	0,97205	94153	2632	464185	2650446	28,15
60 - 64	60	5	640516,0	15217	0,00791914	0,03882699	0,96117	91521	3553	448722	2186260	23,89
65 - 69	65	5	553882,0	19745	0,01188280	0,05769989	0,94230	87968	5076	427149	1737538	19,75
70 - 74	70	5	481443,5	28060	0,01942769	0,09263903	0,90736	82892	7679	395262	1310389	15,81
75 - 79	75	5	435001,0	44469	0,03407578	0,15700385	0,84300	75213	11809	346543	915127	12,17
80 - 84	80	5	309045,5	59634	0,06432063	0,27705263	0,72295	63404	17566	273105	568584	8,97
85 - ∞	85	∞	240754,0	112045	0,15513069	1	0	45838	45838	295479	295479	6,45
SOMAS									100000	8068018		

Passo 1: Calcular taxas específicas de mortalidade por idade (${}_nM_x$)

O cálculo das taxas específicas de mortalidade (${}_nM_x$) para cada grupo etário apenas difere do adotado nas tábuas completas na medida em que, quer a população real a meio do período considerado (no exemplo em causa, 2011-2013), quer os óbitos ocorridos, dizem respeito ao grupo etário e não a uma idade individual, pelo que a expressão a utilizar apenas difere da anterior na introdução do símbolo n .

$${}_nM_x = \frac{{}_nD_x}{{}_nP_x}$$

Exemplificando com o grupo etário dos 25- 29 anos, teremos

$${}_5M_{25} = \frac{{}_5D_{25}}{{}_5P_{25}} = \frac{284}{622\ 196,5} = 0,00045645$$

em que o valor de ${}_5D_{25}$ resulta da divisão por três – média aritmética - do número total (852) de óbitos de pessoas com 25 – 29 anos durante o triénio em questão.

Passo 2: Calcular o quociente de mortalidade entre as idades exatas x e $x+n$ (${}_nq_x$)

Nas tábuas abreviadas, o quociente de mortalidade (${}_nq_x$) representa a probabilidade de um indivíduo com idade x morrer antes de atingir a idade $x+n$, sendo n o tamanho do respetivo grupo etário, podendo (tal como nas tábuas completas) ser calculado a partir das taxas específicas de mortalidade, mediante a aplicação de relações de conversão adequadas.

Na generalidade dos grupos etários, a conversão é efetuada mediante a aplicação da relação matemática (4)

$${}_nq_x = \frac{n \times {}_nM_x}{1 + 0,5 \times n \times {}_nM_x} \quad (4)$$

em que a multiplicação das taxas específicas de mortalidade por n tem em conta que as primeiras são anuais, enquanto o grupo etário tem uma dimensão superior.

Exemplificando com as idades 30 e 35 anos, teremos

$${}_5q_{30} = \frac{5 \times {}_5M_{30}}{1 + 0,5 \times 5 \times {}_5M_{30}} = \frac{5 \times 0,00062645}{1 + 0,5 \times 5 \times 0,00062645} = 0,00312735$$

No caso do primeiro e do último grupo etário, o processo de cálculo é em tudo idêntico ao adotado nas tábuas completas, adotando-se para o primeiro a expressão (5)

$${}_1q_0 = \frac{{}_1M_0}{1 + \frac{2}{3} = {}_1M_0} \quad (5)$$

e tendo o último, por definição, valor unitário.

Passo 3: Calcular a probabilidade de sobrevivência entre as idades exatas x e $x+n$ (${}_n p_x$)

Tal como antes, obtém-se subtraindo a 1 o correspondente quociente de mortalidade

$${}_n p_x = 1 - {}_n q_x$$

Passo 4: Calcular o número de sobreviventes na idade x (l_x)

De modo idêntico ao adotado nas tábuas completas, este cálculo pressupõe multiplicar entre si o número de sobreviventes do grupo etário imediatamente anterior e a probabilidade de sobrevivência durante o grupo etário correspondente.

$$l_x = l_{x-1} \times {}_n p_{x-1}$$

O valor inicial da função, correspondente ao momento do nascimento, é novamente 100 000.

Passo 5: Calcular o número de óbitos esperados entre as idades x e $x+n$ (${}_n d_x$)

De modo idêntico à função equivalente nas tábuas completas, o número de óbitos esperados obtém-se simplesmente multiplicando o número de sobreviventes na idade x pela probabilidade de probabilidade de um indivíduo com idade x morrer antes de atingir a idade $x+n$, ou seja, o quociente de mortalidade.

$${}_n d_x = l_x \times {}_n q_x$$

Passo 6: Calcular o número médio de pessoas vivas entre as idades x e $x+n$ (${}_n L_x$)

O número médio de pessoas vivas entre duas idades consecutivas x e $x+n$, ${}_n L_x$, também se baseia na média aritmética do número de sobreviventes l_x e l_{x+n} nessas duas idades, multiplicada pela diferença (n) entre as duas idades.

$${}_n L_x = \frac{1}{2} \times (l_x + l_{x+n}) \quad (6)$$

O valor é multiplicado pela amplitude do intervalo, uma vez que em cada grupo etário existem várias coortes (no grupo etário dos 1-4 anos, existem quatro coortes diferentes; nos seguintes, cinco), representando este valor o número total de sobreviventes das várias coortes.

Exemplificando para o grupo etário dos 30-34 anos, teríamos

$${}_5 L_{30} = \frac{1}{2} \times (l_{30} + l_{35}) \times 5 = \frac{1}{2} \times (98968 + 98658) \times 5 = 494066$$

Para se compreender melhor o que esse valor representa, admitindo que os 310 óbitos esperados²⁸ se distribuíram de maneira uniforme pelos cinco anos que compõem o grupo etário, ou seja, morrendo 62 pessoas durante cada ano de idade e a meio dele estando ainda vivas 31 dessas pessoas (isto é, metade), os 98 968 indivíduos iniciais (com 30 anos exatos) dariam lugar a uma população média de 98 937 pessoas com 31 anos de idade, 98 875 com 32 anos, 98 813 com 33 anos, 98 751 com 34 anos e, finalmente, 98 689 com 35 anos.

Somando os efetivos dessas cinco coortes, obtém-se para número médio de pessoas vivas desse grupo etário, 494 065, ou seja, exatamente o mesmo²⁸ resultado obtido com a expressão (6).

Para o cálculo do número de sobreviventes no primeiro ano de vida e no último grupo etário (neste exemplo, os maiores de 85 anos) usa-se expressões análogas às das tábuas completas:

$$L_0 = (l_x + 2 \times l_1) \div 3 \quad \text{e} \quad {}^\infty L_{85} = \frac{l_{85}}{{}^\infty M_{85}}$$

Passo 7: Calcular os anos completos que se espera serem vividos a partir da idade x (T_x)

Tal como antes, esta obtém-se simplesmente somando o número médio de pessoas vivas em cada grupo etário com idade igual ou superior a x .

$$T_x = \sum_{i=0}^{\infty} nL_{x+n}$$

Assim, o total de anos que se espera viver a partir dos 50 anos de idade será dado por

$$T_{50} = {}_5L_{50} + {}_5L_{55} + {}_5L_{60} + {}_5L_{65} + {}_5L_{70} + {}_5L_{75} + {}_5L_{80} + {}^\infty_5L_{85} = 475582 + 4641185 + 448722 + 427149 + 395262 + 346543 + 273105 + 295489 = 3126028$$

Passo 8: Calcular a esperança de vida à idade x (e_x)

De modo idêntico ao das tábuas completas, obtém-se fazendo o quociente entre o número de anos de vida completos que se espera que vivam a partir da idade x (T_x) e o número de sobreviventes nessa idade (l_x):

$$e_x = \frac{T_x}{l_x}$$

No exemplo em questão, a esperança de vida ao nascimento é dada por

$$e_0 = \frac{T_0}{l_0} = \frac{8\,068\,018}{100\,000} = 80,68 \text{ anos}$$

valor que, por sinal, não difere sensivelmente do obtido recorrendo à tábua completa.

²⁸ O valor exato de ${}_5d_{30}$ não é 310, mas sim 309,51, o que introduz uma ligeira diferença nos valores apresentados, como resultado dos arredondamentos.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

Bellhouse, D. (2011). A new look at Halley's life table. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)*, 174(3), 823-832.

Birch, T. (Ed.). (1759). *Collection of Yearly Bills of Mortality, from 1657 to 1758 Inclusive*. A. Miller.

Carrilho, M. J., & Patrício L. (2011). Tábuas de Mortalidade em Portugal. *Revista de Estudos Demográficos*, 36, 41-69.

INE. (n.d.). Instituto Nacional de Estatística.
<https://ine.pt>

Nazareth, J. M. (2007). *Demografia: a ciência da população*. Editorial Presença.

OMS (2014). World Health Organisation.
<https://www.who.int/healthinfo/statistics>

Rowland, D. T. (2003). *Demographic methods and concepts*. Oxford University Press.

Siegel, J. S., & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>

1. Utilizando os dados da tabela abaixo, construa as tábuas de mortalidade completas para Portugal (2011-2013), para homens e mulheres separadamente, e obtenha as correspondentes estimativas da esperança de vida à nascença.

Idade exata	M_x		Idade exata	M_x	
	Homens	Mulheres		Homens	Mulheres
0	0,00332965	0,00274212	43	0,00245278	0,00111441
1	0,00028180	0,00021568	44	0,00290434	0,00127996
2	0,00023494	0,00013156	45	0,00311194	0,00129789
3	0,00017919	0,00009736	46	0,00341976	0,00141424
4	0,00013757	0,00012402	47	0,00378463	0,00166718
5	0,00013100	0,00010938	48	0,00421690	0,00172149
6	0,00006950	0,00010614	49	0,00468406	0,00179044
7	0,00012456	0,00008536	50	0,00496988	0,00202874
8	0,00010540	0,00010423	51	0,00542035	0,00206159
9	0,00009721	0,00014114	52	0,00604063	0,00212647
10	0,00009072	0,00010253	53	0,00678097	0,00253793
11	0,00011038	0,00010436	54	0,00684010	0,00253880
12	0,00013574	0,00005329	55	0,00741979	0,00284740
13	0,00013353	0,00006658	56	0,00770253	0,00304197
14	0,00018296	0,00009807	57	0,00856634	0,00326156
15	0,00024230	0,00016063	58	0,00895828	0,00342973
16	0,00023075	0,00012512	59	0,00917315	0,00368321
17	0,00026163	0,00015030	60	0,00981396	0,00393199
18	0,00046956	0,00017051	61	0,01054135	0,00455261
19	0,00040374	0,00021842	62	0,01159564	0,00473076
20	0,00051404	0,00023957	63	0,01193906	0,00520856
21	0,00052392	0,00019759	64	0,01344418	0,00570222
22	0,00061135	0,00021635	65	0,01509846	0,00629082
23	0,00067610	0,00022782	66	0,01522626	0,00656230
24	0,00061105	0,00023755	67	0,01707369	0,00720744
25	0,00070157	0,00025817	68	0,01901460	0,00841657
26	0,00064953	0,00019638	69	0,02011283	0,00924255
27	0,00067548	0,00030424	70	0,02268146	0,01014567
28	0,00062359	0,00028046	71	0,02346226	0,01181656
29	0,00065147	0,00024002	72	0,02656151	0,01298237
30	0,00083823	0,00031636	73	0,02975246	0,01480191
31	0,00077299	0,00035630	74	0,03322993	0,01749389
32	0,00075444	0,00034307	75	0,03751637	0,01911391
33	0,00103303	0,00037562	76	0,03888247	0,02234191

34	0,00107872	0,00043251	77	0,04609231	0,02535119
35	0,00114212	0,00050017	78	0,05223472	0,03032665
36	0,00130701	0,00049717	79	0,05638490	0,03387108
37	0,00133185	0,00056070	80	0,06358542	0,03897183
38	0,00150392	0,00064947	81	0,07129481	0,04442873
39	0,00169303	0,00067798	82	0,08467372	0,05397082
40	0,00180102	0,00082381	83	0,09872883	0,06436540
41	0,00215755	0,00082123	84	0,10960759	0,07272958
42	0,00240413	0,00099952	85+	0,17774613	0,14459005

Fonte dos dados: INE

2. Abaixo apresenta-se a tábua de mortalidade portuguesa abreviada para ambos os sexos 1990-1991, com algumas células deliberadamente vazias. Transcreva ou calcule os seguintes indicadores:

2.1. Esperança de vida à idade exata de 65 anos.

2.2. Probabilidade de morrer entre as idades exatas de 40 e 45 anos.

2.3. Óbitos esperados entre o nascimento e o primeiro ano de vida.

2.4. Número total de óbitos esperados.

2.5. População total com idade de 55 ou mais.

2.6. Número médio de sobreviventes entre idades exatas de 50 e 55 anos de idade.

Idade exata no início do grupo etário	nq_x	np_x	l_x	nd_x	nL_x	T_x	e_x
0	0,01082	0,98918			99 279	7 408 808	
1	0,00306	0,99694			395 067	7 309 529	
5	0,00200	0,99800			492 583	6 914 463	
10	0,00202	0,99798		199	491 593	6 421 879	
15	0,00485	0,99515	98219	476	489 905	5 930 286	
20	0,00629	0,99371	97743	615	487 178	5 440 380	
25	0,00673	0,99327	97128	654	484 006	4 953 203	
30	0,00765	0,99235	96474	738	480 527	4 469 196	
35	0,0092	0,99080	95736	881	476 480	3 988 669	
40		0,98780	94856	1157	471 385	3 512 189	
45	0,01786	0,98214	93698	1673	464 308	3 040 804	
50	0,02745	0,97255	92025	2526		2 576 496	
55	0,04174	0,95826			438 155	2 122 686	
60	0,06308	0,93692			415 291	1 684 531	
65	0,09921	0,90079	80353		381 837	1 269 240	
70	0,15945	0,84055	72381		333 054	887 404	
75	0,26999	0,73001	60840		263 135	554 350	
80	0,42849	0,57151	44414		174 492	291 214	
85+	1	0	25383		116 722	116 722	

Fonte: Adaptado de Carrilho & Patrício (2004)

3. Com base nas taxas específicas de mortalidade por grupo etário fornecidas referentes à população de Espanha entre 2013-2015 e nas instruções fornecidas ao longo deste capítulo, construa a tábua de mortalidade correspondente de forma a obter os valores da esperança de vida à nascença.

Grupo etário	nM_x
0	0,002779408
1 - 4	0,000138399
5 - 9	0,000082222
10 - 14	0,000088508
15 - 19	0,000175846
20 - 24	0,000262017
25 - 29	0,000298119
30 - 34	0,000387885
35 - 39	0,000559185
40 - 44	0,000979592
45 - 49	0,001804817
50 - 54	0,003030630
55 - 59	0,004717077
60 - 64	0,006974919
65 - 69	0,010277493
70 - 74	0,015996027
75 - 79	0,028554689
80 - 84	0,052351804
85+	0,133614865

Fonte dos dados: Instituto Nacional de Estatística de Espanha



CAPÍTULO 11: **SAÚDE E MORBILIDADE**

ESPERANÇA DE VIDA SAUDÁVEL

Uma das principais limitações do indicador esperança de vida (para além da possibilidade de ser mal interpretado e da dificuldade do seu cálculo para pequenas áreas geográficas) prende-se com o facto de nada dizer sobre se os anos de vida que se espera ainda viver serão vividos ou não com saúde.

Com o intuito de medir o tempo que se espera ainda viver livre de doenças e de incapacidades, foram desenvolvidos os indicadores esperança de vida saudável (HLE, healthy life expectancy ou healthy life years) e esperança de vida livre de incapacidade (DALY, disability-free life years ou disability-free life expectancy). Em ambos, o enfoque deixa de ser apenas na quantidade de anos vividos, mas principalmente na qualidade com que são vividos.

Na Tabela 35 compara-se a esperança de vida à nascença em Portugal e a correspondente esperança de vida saudável. Em Portugal, em 2014 e nas mulheres, a esperança de vida saudável à nascença era de apenas 55,4 anos (menos de 2/3 dos anos de vida esperados), uma das mais baixas da Zona Euro.

Tabela 35. **Esperança de vida e esperança de vida saudável em Portugal (2014)**
(Fonte dos dados: EUROSTAT).

	Esperança de vida (anos)	Esperança de vida saudável (anos)	% de anos de vida saudáveis
Mulheres	84,4	55,4	65,7%
Homens	78,0	58,3	74,8%

As esperanças de vida saudáveis são normalmente calculadas através do método de Sullivan (Sullivan, 1971), tendo por base a tábua de mortalidade abreviada, combinada com um elemento adicional: a proporção de indivíduos com boa ou má saúde em cada grupo etário.

Esta informação, na Europa, provém do “*European Union Statistics on Income and Living Conditions*” (EU-SILC), já mencionado antes, e mais concretamente das questões acerca de:

Limitações auto-percebidas nas atividades diárias – conceito operacionalizado por meio do indicador GALI (GALI – Global Activity Limitation Indicator), para averiguar se o inquirido tem há 6 ou mais meses as suas capacidades limitadas para fazer atividades consideradas habituais para a generalidade das pessoas, devido a um problema de saúde. As três categorias de resposta possíveis são: “Sim, severamente limitadas”, “Sim, algo limitadas”, “Não”.

Presença de doença crónica - conceito operacionalizado através de uma pergunta questionando se o inquirido sofre de uma doença ou problema de saúde prolongado (de duração igual ou superior a 6 meses, sendo a resposta dicotómica (“Sim”, “Não”).

Auto-percepção do estado de saúde - conceito é operacionalizado através de questão sobre como o inquirido considera o seu estado de saúde (“Muito bom”, “Bom”, “Razoável”, “Mau” e “Muito mau”). Considera-se saudável quem respondeu “Muito bom”, “Bom” ou “Razoável”.

Obtida esta informação, a esperança de vida saudável é determinada seguindo quatro passos simples, cuja aplicação ao exemplo usado no capítulo anterior se pode apreciar na Tabela 36.

Tabela 36. Exemplicação do cálculo da esperança de vida saudável para Portugal 2011-2013 (Fonte dos dados: INE & EUROSTAT).

Grupo etário	Idade exata	Número médio de pessoas vivas entre as idades x e $x+n$	Esperança de vida à idade x	Prevalência de incapacidade	Anos completos vividos sem incapacidade entre idades exatas	Total de anos completos vividos sem incapacidade entre idades exatas	Esperança de vida saudável	% anos saudáveis
	x						nL_x	e_x
0	0	99797	80,68	0,000	99797	5954244	59,5	73,8
1 - 4	1	398642	79,93	0,000	398642	5854447	58,7	73,5
5 - 9	5	497994	75,98	0,000	497994	5455805	54,8	72,1
10 - 14	10	497726	71,02	0,000	497726	4957811	49,8	70,1
15 - 19	15	497286	66,06	0,069	462973	4460085	44,8	67,8
20 - 24	20	496475	61,13	0,069	462219	3997112	40,2	65,8
25 - 29	25	495405	56,25	0,097	447351	3534894	35,6	63,3
30 - 34	30	494066	51,38	0,119	435272	3087543	31,2	60,7
35 - 39	35	492095	46,53	0,155	415820	2652270	26,9	57,8
40 - 44	40	488876	41,75	0,155	413101	2236450	22,8	54,6
45 - 49	45	483627	37,07	0,257	359335	1823350	18,7	50,5
50 - 54	50	475582	32,54	0,325	321018	1464014	15,2	46,8
55 - 59	55	464185	28,15	0,405	276190	1142997	12,1	43,1
60 - 64	60	448722	23,89	0,405	266990	866807	9,5	39,6
65 - 69	65	427149	19,75	0,563	186664	599817	6,8	34,5
70 - 74	70	395262	15,81	0,563	172730	413153	5,0	31,5
75 - 79	75	346543	12,17	0,715	98765	240423	3,2	26,3
80 - 84	80	273105	8,97	0,715	77835	141659	2,2	24,9
85 - ∞	85	295479	6,45	0,784	63824	63824	1,4	21,6
SOMAS		8068018			5954244			

Passo 1: Adicionar à tábua de mortalidade informação acerca da prevalência de incapacidade (ou outra condição de saúde não saudável) (π)

Para cada grupo etário (e sexo), é necessário incluir a prevalência de incapacidade no período em estudo. Normalmente essa informação, para além de não estar discriminada por grupos etários quinquenais, o que pode levar à necessidade de fazer interpolação dos dados em falta, não se encontra disponível para pessoas com idade inferior a 16 anos. Assim, para os mais jovens, assume-se uma prevalência da incapacidade nula.

Passo 2: Calcular o número de anos completos vividos sem incapacidade entre idades exatas

Este valor é obtido multiplicando a proporção de pessoas livres de incapacidade ($1 - \pi$) pelo número de sobreviventes entre idades exatas (nL_x):

$$(1 - \pi) \times nL_x$$

Passo 3: Calcular o total de anos completos vividos sem incapacidade em idades exatas

À semelhança do procedimento adotado no cálculo da esperança de vida (Capítulo 10), é feito o somatório dos valores da coluna construída no passo anterior, a partir de cada um dos grupos etários, o que equivale à utilização da seguinte expressão matemática:

$$\sum ((1 - \pi) \times {}_nL_x)$$

Passo 4: Calcular a esperança de vida saudável (HLE_x)

Também como no cálculo da esperança de vida, o valor da esperança de vida saudável para uma determinada idade exata x é obtido dividindo o total de anos completos vividos sem incapacidade em idades exatas, pelo número de sobreviventes nessa idade (${}_nL_x$), o que equivale à utilização da seguinte expressão matemática:

$$\frac{\sum ((1 - \pi) \times {}_nL_x)}{l_x}$$

Finalmente, pode-se ainda estimar a proporção de anos vividos de forma saudável (última coluna), dividindo entre si os valores da esperança de vida saudável e da esperança de vida:

$$\frac{HLE_x}{e_x} \times 100$$

PREVALÊNCIA E INCIDÊNCIA

Antes de passarmos à explicação de alguns dos indicadores sumários mais utilizados para medir a carga de doença na população, nomeadamente os anos de vida perdidos por morte prematura, por incapacidade e os DALY (Disability Adjusted Life Years), é fundamental precisar com maior rigor duas medidas epidemiológicas muito utilizadas e que servem de base para o cálculo destes indicadores. Essas medidas são a prevalência e a incidência.

A prevalência pode ser definida como o número de pessoas afetadas numa população, num dado momento, dividido pelo número de pessoas dessa população nesse mesmo momento, ou seja, a proporção da população afetada pela doença naquele momento.

$$P_t \times \frac{\text{Número de pessoas afetadas}}{\text{Número total de pessoas}} = \frac{n_t}{N_t}$$

Em que é que a prevalência difere da outra medida habitualmente usada, a incidência?

A prevalência é uma espécie de fotografia da população num dado momento, em que vemos quem tem a doença e quem não tem. Não tem em conta quando a doença se desenvolveu (alguns indivíduos podem ter desenvolvido a doença ontem, outros há 20 anos atrás), nem portanto a sua duração. Consequentemente, o numerador da expressão anterior inclui uma

miscelânea de pessoas cuja doença se desenvolveu em diferentes épocas, pelo que não é uma verdadeira medida do risco. Se o quisermos medir, teremos de usar a incidência, porque esta inclui apenas os novos casos, num período específico durante o qual estes eventos ocorreram.

O que pode fazer variar a prevalência? O seu valor aumenta através do aumento da incidência, ou seja, adicionando novos casos. A prevalência pode, porém, também diminuir, devido à morte ou à cura dos doentes (em menor escala, pode dever-se ainda à longa duração da doença, à emigração de saudáveis/imigração de casos, à melhoria dos meios de diagnóstico e ao aumento da declaração). A cura e a morte têm exatamente o mesmo efeito sobre a prevalência. Há assim uma situação dinâmica, em que o surgimento contínuo de novos casos (incidência) aumenta a prevalência, enquanto a morte ou a cura a fazem diminuir (Tabela 37).

Tabela 37. **Causas do aumento ou diminuição da prevalência.**

Aumento	Diminuição
<ul style="list-style-type: none"> • Longa duração da doença • Aumento da sobrevivência (sem cura) • Aumento da incidência • Imigração de casos • Emigração de saudáveis • Melhoria dos meios de diagnóstico • Aumento da declaração da doença 	<ul style="list-style-type: none"> • Curta duração da doença • Alta letalidade • Diminuição da incidência • Emigração de casos • Imigração de saudáveis • Aumento da taxa de cura

Esta questão da diminuição da prevalência é um aspeto importante na saúde pública e na medicina clínica. Por vezes, a introdução de certas medidas induz um aumento da prevalência, o que não significa que estas tenham sido malsucedidas, pois conseguiram prevenir a morte, acontecimento que fazia cair o valor da prevalência.

Por sua vez, a incidência, como vimos, mede a frequência com que surgem novos casos. A taxa de incidência de uma doença é calculada dividindo o número de novos casos de doença ocorridos durante um período específico de tempo pelo número de pessoas que compõem uma população em risco de desenvolver a doença, no mesmo intervalo de tempo.

Definida deste modo, a taxa de incidência (I_t) é uma medida de risco associada a uma população ou ao subgrupo desta²⁹ que pode desenvolver a doença: escalão etário, sexo, exposta a determinado fator ambiental, etc. Tal reflete-se no denominador da taxa, onde (a par da duração da exposição, normalmente expressa em anos) surge o número de pessoas em risco de desenvolver a doença, ou seja, pessoas que poderão ser contadas também no numerador.

²⁹ Na taxa de incidência do cancro da próstata, em denominador surge apenas a população masculina.

$$I_t \times \frac{\text{Nº de eventos novos durante um intervalo de tempo } (n)}{\text{Nº de pessoas em risco } (N) \times \text{duração da exposição } (D)} = \frac{n}{N \times D}$$

No caso comum de nem todas as pessoas estarem expostas ou serem monitorizadas ao longo de todo o período, o denominador consistirá num somatório de produtos “pessoas x tempo”.

Existe uma relação entre a incidência e a prevalência, aproximadamente válida para uma situação estável, em que as taxas se mantêm e a emigração é igual à imigração

$$P = I \times D$$

sendo, portanto, possível estimar a duração média da doença (D) dividindo a prevalência pela incidência.

Atenção que, nesse cálculo, a unidade de tempo em que vem expressa a duração média da doença é determinada pela unidade da taxa de incidência – por exemplo, se este for uma taxa anual, a duração será também em anos. Por outro lado, há que ter em atenção que as duas taxas terão de ser expressas de modo idêntico – ambas por mil ou por 100 mil, por exemplo.

ANOS DE VIDA POTENCIALMENTE PERDIDOS

Uma forma indireta de quantificar o impacto das doenças na esperança de vida faz uso do indicador Anos de Vida Potencialmente Perdidos (*AVPP*; em inglês *YLL, Years of Life Lost*), que estima o número de anos de vida não vividos porque a morte ocorreu prematuramente. Este indicador é um complemento importante à informação sobre taxas de mortalidade. O total de AVPP pode ser calculado por causa, sexo, região, fator de risco ou outra variável de interesse.

Para aumentar a comparabilidade do indicador, em vez de exprimir os AVPP/YLL em termos absolutos, é normal calcular taxas por 1000 habitantes ou proporções em relação ao total. Existem dois métodos de cálculo dos AVPP: um usa o limite arbitrário de 70 anos, considerando prematuras as mortes ocorridas antes, outro tem por base a esperança de vida à idade do óbito.

Método usando o limiar etário dos 70 anos

De acordo com o primeiro método - o mais simples - os AVPP/YLL obtêm-se multiplicando o número óbitos ocorridos (globais ou por uma dada causa) numa determinada idade (ou, mais frequentemente, grupo etário), por sexo ou globalmente, pelo número de anos que faltariam para atingir os 70 anos, se a morte não tivesse ocorrido, como se demonstra na Tabela 38. Enumeram-se a seguir os passos:

Tabela 38. Exemplicação do cálculo dos AVPP/YLL (Portugal, 2011-2013, ambos os sexos) com base na diferença entre a idade do óbito e o limite de 70 anos (Fonte dos dados: INE).

Grupo etário	Idade exata	Dimensão do grupo etário	Óbitos reais no período considerado	Idade média da morte	Anos que faltaria viver até aos 70 anos	Óbitos anuais no grupo etário	AVPP/YLL no grupo etário	População real a meio do período (até aos 70 anos)
	x							n
0	0	1	848	0,5	69,5	283	19645	92651,5
1 - 4	1	4	207	3,0	67,0	69	4623	392805,5
5 - 9	5	5	167	7,5	62,5	56	3479	518698,5
10 - 14	10	5	181	12,5	57,5	60	3469	557395
15 - 19	15	5	409	17,5	52,5	136	7158	555048
20 - 24	20	5	703	22,5	47,5	234	11131	576202,5
25 - 29	25	5	852	27,5	42,5	284	12070	622196,5
30 - 34	30	5	1377	32,5	37,5	459	17213	732700,5
35 - 39	35	5	2423	37,5	32,5	808	26249	829560,5
40 - 44	40	5	3881	42,5	27,5	1294	35576	782545
45 - 49	45	5	6216	47,5	22,5	2072	46620	775940,5
50 - 54	50	5	8995	52,5	17,5	2998	52471	740058
55 - 59	55	5	11539	57,5	12,5	3846	48079	678399,5
60 - 64	60	5	15217	62,5	7,5	5072	38043	640516
65 - 69	65	5	19745	67,5	2,5	6582	16454	553882
70 - 74	70	5	28060	72,5	0	9353	0	0
75 - 79	75	5	44469	77,5	0	14823	0	0
80 - 84	80	5	59634	82,5	0	19878	0	0
85 - ∞	85	∞	112045	-	0	37348	0	0
SOMAS							342279	9048600
							AVPP/YLL	
							(/1000)	37,83

1. Listar o número de óbitos³⁰ por grupo etário.
2. Estimar a idade média da morte³¹ para cada grupo etário, somando ao ano inicial metade da sua dimensão.
3. Obter, para cada grupo etário, o número de anos que faltariam para atingir os 70 anos, subtraindo aos 70 anos a idade média da morte desse grupo etário.
4. Calcular o número de AVPP/YLL em cada grupo etário, multiplicando os anos que faltariam para atingir os 70 anos pelo número de óbitos ocorridos anualmente nesse grupo etário.

³⁰ Se partirmos (como é o caso) de uma tábua de mortalidade, em que se usa o número de óbitos de um triênio, torna-se necessário dividi-los por 3.

³¹ A média aritmética entre as idades iniciais de cada grupo etário e do grupo etário subsequente é uma medida aproximada da idade média a que ocorrem as mortes no grupo etário, na falta de dados mais exatos. A aproximação é bastante razoável, com a única exceção do primeiro ano de vida.

5. Finalmente, obter os AVPP/YLL totais, somatório dos valores dos vários grupos etários.
6. Adicionalmente, calcular a correspondente taxa (normalmente expressa por 1000 habitantes), dividindo os AVPP/YLL totais pelo efetivo total da população até aos 70 anos.

Recorda-se que, embora se tenha exemplificado com a tábua de mortalidade de Portugal 2011-2013, este método não requer a construção de uma tábua de mortalidade, bastando dispor do número de mortes ocorridas por grupo etário para o ano em questão e, no caso de se pretender a correspondente taxa, os efetivos populacionais de cada grupo etário.

Por outro lado, quando se pretende comparar causas de morte, também é comum dividir os AVPP/YLL associados a cada causa – em cujo cálculo apenas são utilizados os óbitos associados a essa causa – pelos AVPP/YLL totais, obtendo assim a proporção atribuível a cada causa.

Método usando a esperança de vida

Embora o Instituto Nacional de Estatística use a metodologia anterior para estimar os anos de vida perdidos, os AVPP/YLL são normalmente calculados com base na esperança de vida, o método adoptado pelo consórcio Global Burden of Disease (GBD).

O GBD é um consórcio de investigadores que produz estatísticas atualizadas sobre a carga global da doença, quantificando a carga de mortalidade prematura e de incapacidade para as principais doenças ou grupos de doenças, e produzindo medidas-resumo da saúde da população, como os DALY (Disability Adjusted Life Years), que discutiremos adiante.

Segundo esta equipa, os AVPP/YLL devem ser entendidos como a distância entre a idade do óbito e a esperança média de vida nessa idade, pelo que o cálculo envolve o uso de uma tábua de mortalidade ou requer que se disponha da esperança de vida em cada idade ou grupo etário.

Apresentam-se os passos (exemplificados na Tabela 39) para o cálculo dos AVPP/YLL e da respetiva taxa, segundo esta metodologia:

Tabela 39. Exemplificação do cálculo dos AVPP/YLL (Portugal, 2011-2013, ambos os sexos) com base na diferença entre a idade do óbito e a esperança de vida (Fonte dos dados: INE).

Grupo etário	Idade exata	Dimensão do grupo etário	Óbitos reais no período considerado	Esperança de vida à idade x	Idade média da morte	Esperança de vida à idade média da morte	Óbitos anuais no grupo etário	AVPP/YLL no grupo etário	População real a meio do período (até aos 70 anos)
	x								n
0	0	1	848	80,68	0,5	80,30	283	22699	92651,5
1 - 4	1	4	207	79,93	3,0	77,95	69	5379	392805,5
5 - 9	5	5	167	75,98	7,5	73,50	56	4092	518698,5
10 - 14	10	5	181	71,02	12,5	68,54	60	4135	557395
15 - 19	15	5	409	66,06	17,5	63,60	136	8670	555048
20 - 24	20	5	703	61,13	22,5	58,69	234	13754	576202,5
25 - 29	25	5	852	56,25	27,5	53,82	284	15284	622196,5
30 - 34	30	5	1377	51,38	32,5	48,95	459	22470	732700,5
35 - 39	35	5	2423	46,53	37,5	44,14	808	35649	829560,5
40 - 44	40	5	3881	41,75	42,5	39,41	1294	50981	782545
45 - 49	45	5	6216	37,07	47,5	34,80	2072	72113	775940,5
50 - 54	50	5	8995	32,54	52,5	30,34	2998	90979	740058
55 - 59	55	5	11539	28,15	57,5	26,02	3846	100079	678399,5
60 - 64	60	5	15217	23,89	62,5	21,82	5072	110678	640516
65 - 69	65	5	19745	19,75	67,5	17,78	6582	117023	553882
70 - 74	70	5	28060	15,81	72,5	13,99	9353	130832	481443,5
75 - 79	75	5	44469	12,17	77,5	10,57	14823	156640	435001
80 - 84	80	5	59634	8,97	82,5	7,71	19878	153198	309045,5
85 - ∞	85	∞	112045	6,45	88,9	3,22	37348	120377	240754
SOMAS								1235031	10514844
								AVPP/YLL (/1000)	117,46

1. Listar o número de óbitos³² por grupo etário.
2. Estimar a idade média da morte³³ para cada grupo etário, somando ao ano inicial metade da sua dimensão, com exceção do último grupo etário, em que é adicionada ao ano inicial desse grupo a esperança média de vida nesse ano.
3. Estimar a esperança de vida à idade média da morte em cada grupo etário, através da média aritmética das esperanças de vida na idade inicial desse grupo e na idade inicial do grupo etário seguinte.
4. Calcular o número de AVPP/YLL para cada grupo etário, multiplicando a esperança de vida à idade média da morte nesse grupo pelo número de óbitos anuais ocorridos no grupo etário.

³² Ver nota de rodapé 30.

³³ Ver nota de rodapé 31.

5. Calcular o total de AVPP/YLL, somando os AVPP/YLL de cada grupo etário.
6. Calcular a taxa de AVPP/YLL, dividindo o total de AVPP/YLL pela população total.

Como seria de esperar, o valor da taxa de AVPP/YLL, calculado com base na esperança de vida, é bastante superior (mais do triplo) ao obtido anteriormente (e aliás usado pelo INE), que se baseava na expectativa de que o indivíduo – independentemente da idade já atingida – não ultrapassasse os 70 anos de idade, ignorando por esse motivo o contributo para o total de AVPP/YLL de todos os indivíduos que ultrapassassem essa idade.

Do mesmo modo que no método anterior, também é possível obter valores discriminados por causa de morte e calcular o impacto de cada causa nos AVPP/YLL globais.

Anos de vida vividos com incapacidade

Para estimar os Anos Vividos com Incapacidade (AVI) ou Years Lived with Disability (YLD) para uma determinada causa, sexo e grupo etário, o número de casos de doença/incapacidade (I , “*number of incidence cases*”) é multiplicado pela duração média (L , “*average length of the disease, until remission or death*”) da doença em anos e por um fator de ponderação (DW , “*disability weight*”) que reflete o impacto da doença sobre a saúde/incapacidade dos indivíduos, expresso numa escala numérica de 0 (perfeita saúde) a 1 (morte).

$$YLD = I \times DW \times L$$

Os fatores de ponderação são disponibilizados pelo GBD e foram estimados com base em informação recolhida em inquéritos aplicados à população de vários países, selecionados de forma a constituírem uma amostra representativa da população mundial.

Recentemente, contudo, uma nova metodologia de cálculo foi introduzida pela GBD, recorrendo à prevalência (assumida como aproximadamente igual ao produto da incidência pela duração da doença, como atrás se referiu), em vez da incidência:

$$YLD = P \times DW$$

em que P representa o número de casos de prevalência da doença ou incapacidade.

Na Tabela 40 comparam-se os maiores contributos para os YLD em Portugal e no Mundo.

Tabela 40. **Seis principais contributos para os anos de vida vividos com incapacidade (AVI/YLD) em Portugal e no Mundo em 2018 (Fonte dos dados: Institute for Health Metrics and Evaluation).**

Portugal		Mundo	
Causa	Contributo para o YLD	Causa	Contributo para o YLD
Dores lombares	11,2%	Dores lombares	7,4%
Depressão	6,8%	Depressão	5,5%
Diabetes mellitus	6,6%	Dores de cabeça	5,4%
Ansiedade	5,5%	Problemas de audição	4,7%
Dores de cabeça	5,2%	Diabetes mellitus	4,3%
Osteoartrite	3,7%	Doenças ginecológicas	3,4%

Ao contrário do que poderia supor, em Portugal, o contributo conjunto das doenças do sistema circulatório não excede os 5% (sendo o maior o da doença isquémica do coração, com apenas 1,13%, pelo que não surge na tabela), ao passo que os diferentes tipos de doenças cancerígenas somados não iam além dos 2%.

Uma perspetiva obviamente muito diferente se retiraria da análise dos AVPP/YLL por causa de morte, tendo em conta que esses dois grupos de causas são os que mais contribuem para os “anos de vida potencialmente perdidos”. Seria, portanto, muito redutor ter apenas em consideração os óbitos ou a incapacidade para a estimativa do peso das doenças na esperança de vida saudável, como se verá a seguir.

DALYS, DISABILITY-ADJUSTED LIFE YEARS

O indicador DALY (Disability-Adjusted Life Years), introduzido em 1993, combina as estimativas dos anos de vida perdidos por morte prematura (AVPP ou YLL) com as dos anos de vida vividos/perdidos com doença e/ou incapacidade (AVI ou YLD), tendo-se vindo a tornar numa das mais usadas medidas sumárias do estado da saúde da população.

Um DALY equivale a um ano de vida saudável perdido. Esta medida é universalmente usada por investigadores e decisores e permite comparações entre países e regiões, entre sexos ou mesmo entre fatores de risco. O seu valor resulta simplesmente da soma dos YLL com os YLD:

$$DALY = YLL + YLD$$

QALY, QUALITY-ADJUSTED LIFE YEARS

O DALY, atrás mencionado, foi o primeiro dos indicadores do estado de saúde das populações a combinar dados de mortalidade e de morbilidade. O seu aparecimento foi consequência do aumento da esperança de vida nos países de alto rendimento e do crescente impacto das doenças crónicas e agudas na qualidade de vida das populações e nos sistemas de saúde.

A pressão dos custos de saúde, consequência do envelhecimento das populações, levou à criação de outros indicadores, que valorizam particularmente a “vida com qualidade”, entendida como ausência de doença... e, portanto, custos de saúde nulos ou baixos. Um desses indicadores, o QALY (Quality-adjusted life years), é aliás usado por entidades governamentais como o National Institute for Health and Care Excellence (NICE), pertencente ao Ministério da Saúde britânico, para avaliar a relação custo-benefício dos possíveis tratamentos de doenças.

O seu cálculo é complexo, envolvendo métodos desenvolvidos na área económica. Considera-se que 1 QALY é “um ano vivido com perfeita saúde”, valor que tende para zero em função da crescente gravidade da doença. Como é óbvio, os indivíduos mais velhos e com mais morbilidades somam menos anos (a sua esperança de vida saudável é menor) para o QALY que os mais jovens e de melhor saúde.

O QALY, aliás, é uma medida altamente controversa. Algumas críticas incidem sobre o facto de a sua aplicação cega nas decisões sobre tratamentos poder ir contra os interesses

individuais de cada paciente; outras, sobre os valores limite calculados para o custo dos tratamentos de cada doença, por muitos considerados demasiado baixos.

Uma crítica ainda mais contundente tem a ver com a possibilidade de serem desvalorizados os tratamentos dos pacientes em pior estado de saúde e mais idosos, uma vez que os seus valores de QALY são mais baixos, sendo pelo contrário priorizados os tratamentos dos pacientes mais jovens e com doenças mais facilmente remissíveis. A isto respondem os defensores do QALY que os recursos de saúde são cada vez mais limitados.

O grau de controvérsia deste e de indicadores similares levou inclusive a que, nos EUA, o programa conhecido por “Obamacare” proibisse o uso dos QALYs na decisão sobre os tratamentos a adotar para as diferentes doenças.

BIBLIOGRAFIA E LEITURAS COMPLEMENTARES

EUROSTAT. (n.d.). EUROSTAT. European Union.
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>

Gordis, L. (2009). *Epidemiology*, 4th ed. Saunders/Elsevier.

IHME. (2020). Institute for Health Metrics and Evaluation. University of Washington.
<http://www.healthdata.org>

INE. (n.d.). Instituto Nacional de Estatística.
<https://ine.pt>

Rowland, D. T. (2003). *Demographic methods and concepts*. Oxford University Press.

Siegel, J. S. & Swanson, D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier.

Sullivan, D. F. (1971). A single index of mortality and morbidity. *HSMHA health reports*, 86(4), 347.

EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Nota: Dado o grande número de dados, recomenda-se o uso de uma folha de cálculo para realizar os exercícios. Os dados estão depositados nesta página web:

<https://figshare.com/s/49ac84b1319ec78c4b1f>

1. Com a positiva evolução da esperança de vida, interessa cada vez mais saber se os anos de vida são vividos de forma saudável. A tabela abaixo apresenta a proporção de pessoas a viver sem incapacidade em cada um dos grupos etários. Partindo desta informação e da informação contida na tábua de mortalidade abaixo, determine:

1.1. A esperança de vida saudável à nascença.

1.2. A proporção de anos de vida vividos de forma saudável, à nascença.

Tábua de mortalidade abreviada portuguesa
(Homens & Mulheres, 2015-2017) (Fonte: INE)

Idades	nL_x	T_x		
0 anos	99809	8077622		
1 - 4 anos	398626	7977813		
5 - 9 anos	498011	7579187		
10 - 14 anos	497815	7081176		
15 - 19 anos	497479	6583361		
20 - 24 anos	496724	6085882		
25 - 29 anos	495861	5589158		
30 - 34 anos	494796	5093297		
35 - 39 anos	493334	4598501		
40 - 44 anos	490787	4105167		
45 - 49 anos	486438	3614380		
50 - 54 anos	479255	3127942		
55 - 59 anos	468492	2648687		
60 - 64 anos	453252	2180195		
65 anos ou mais	1726943	4772591		

Prevalência de doença crónica por grupo etário segundo dados de 2016 do questionário EU-SILC (Fonte: EUROSTAT)

Idades	Prevalência
16-24 anos	17,2%
25-34 anos	18,9%
35-44 anos	24,4%
45-54 anos	37,4%
55-64 anos	54,8%
65 anos ou mais	72,1%

2. Considere a seguinte situação: 'Um indivíduo desenvolve um transtorno relacionado com o uso de álcool aos 40 anos de idade e, conseqüentemente, morre aos 60 anos de idade. De acordo com Salomon et al. 2013, esta condição apresenta uma ponderação (disability weight) de 0,5. Além disso, à data do óbito, a esperança média de vida para um indivíduo de 60 anos era de 25 anos.' Com base nos dados fornecidos, indique para este indivíduo os anos de vida perdidos por morte prematura e por incapacidade e o total de DALYs.

2.1. AVPP

2.2. AVI

2.3. DALY

3. Com base na informação abaixo, referente aos óbitos por neoplasias malignas, por doenças circulatória e por causas externas em Portugal, determine os anos de vida potencialmente perdidos (AVPP) e a taxa de AVPP, associados a cada causa e compare o peso das duas causas em relação ao total de AVPP. Use para os cálculos o método de cálculo baseado no limiar teórico de 70 anos. Comente os resultados obtidos.

Grupo etário	Todas as causas de morte	Tumores (neoplasmas) malignos	Doenças do aparelho circulatório	Causas externas de lesão e envenenamento	População
0 a 4 anos	286	12	7	21	426903
5 - 9 anos	45	14	4	8	486308
10 - 14 anos	47	8	3	13	519945
15 - 19 anos	124	18	8	62	557038
20 - 24 anos	202	32	15	104	537923
25 - 29 anos	248	69	24	103	550693
30 - 34 anos	323	91	39	130	603319
35 - 39 anos	586	172	95	184	718085,5
40 - 44 anos	1093	367	209	227	811887,5
45 - 49 anos	1730	682	332	261	763046,5
50 - 54 anos	2908	1294	506	343	755265,5
55 - 59 anos	3928	1889	712	312	718683
60 - 64 anos	5152	2496	1000	298	656246
65 - 69 anos	6889	3078	1514	343	613340,5
70 - 74 anos	9097	3498	2266	352	515873,5
75 - 79 anos	13115	3937	3722	534	425838,5
80 - 84 anos	19692	4386	6168	684	348327,5
85 e mais anos	44706	5460	15739	1287	291577

Fonte dos dados: INE

Anexo 1:

CORREÇÃO DOS EXERCÍCIOS PRÁTICOS

Capítulo 2

1.1.

Município	Nascimentos masculinos	Nascimentos femininos	Razão de Masculinidade e IC95%
Aveiro	350	325	108; (90-122)
Almodôvar	151	181	83; (85-130)
Vila Verde	577	469	123; (93-118)

1.2.

Os resultados revelam que, apesar da razão de masculinidade de Aveiro (108) ser diferente do valor esperado (105), situa-se dentro do intervalo de confiança a 95% desse valor, pelo há razões para admitir que o registo dos nascimentos apresenta boa qualidade.

Por sua vez, a razão de masculinidade de Almodôvar (83) situa-se fora e abaixo do intervalo de confiança a 95% dos valores desse parâmetro, pelo que há razões para admitir que tenha havido sobre registo dos nascimentos femininos.

Finalmente, a razão de masculinidade de Vila Verde (123) situa-se fora e acima do intervalo de confiança a 95% dos valores desse parâmetro, pelo que há razões para admitir que tenha havido sobre registo dos nascimentos masculinos.

2.1.

Índice de Whipple (Índia): 171 (mau)

Índice de Whipple (Índia, áreas rurais): 181 (muito mau)

Índice de Whipple (Índia, áreas urbanas): 153 (mau)

Índice de Whipple (Portugal): 101

Índice básico de preferência digital (Índia)

55 anos: 199

65 anos: 231

Índice básico de preferência digital (Índia, áreas rurais)

55 anos: 216

65 anos: 246

Índice básico de preferência digital (Índia, áreas urbanas)

55 anos: 161

65 anos: 177

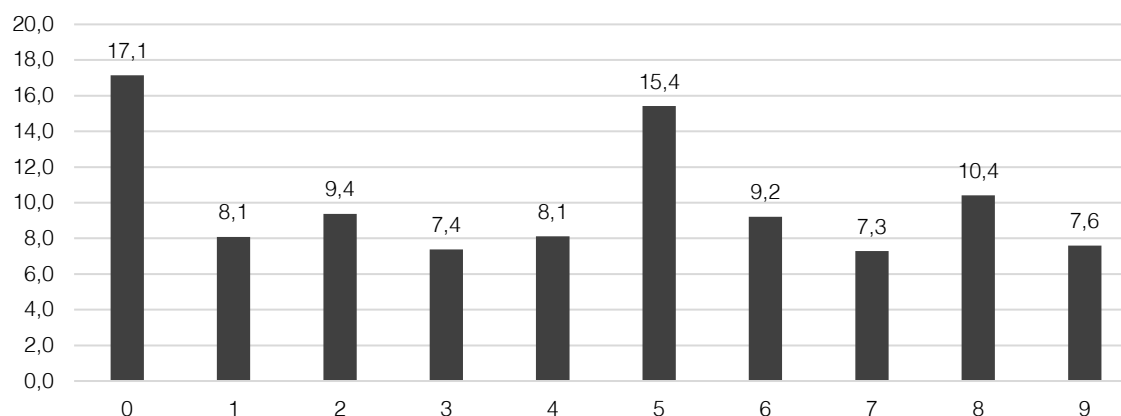
Índice básico de preferência digital (Portugal)

55 anos: 102

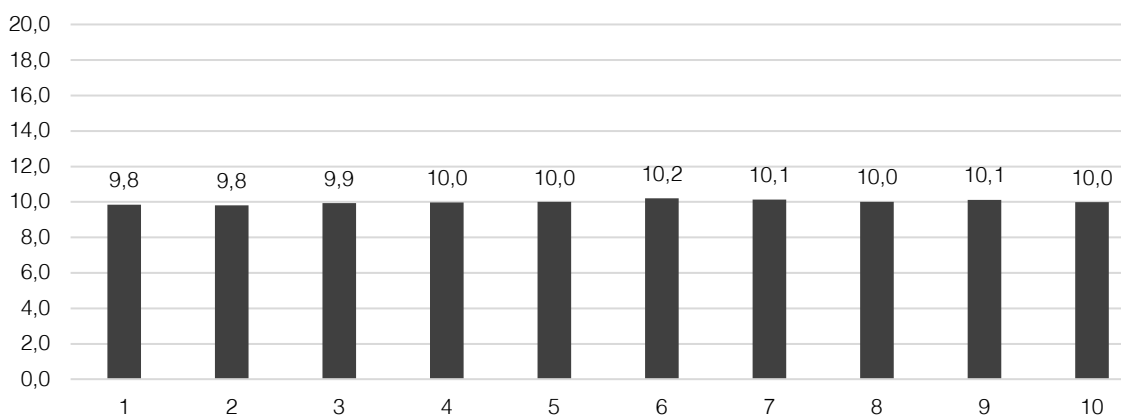
65 anos: 103

2.2.

Índice de Myers (Índia): 12,97%



Índice de Myers (Portugal): 0,46%

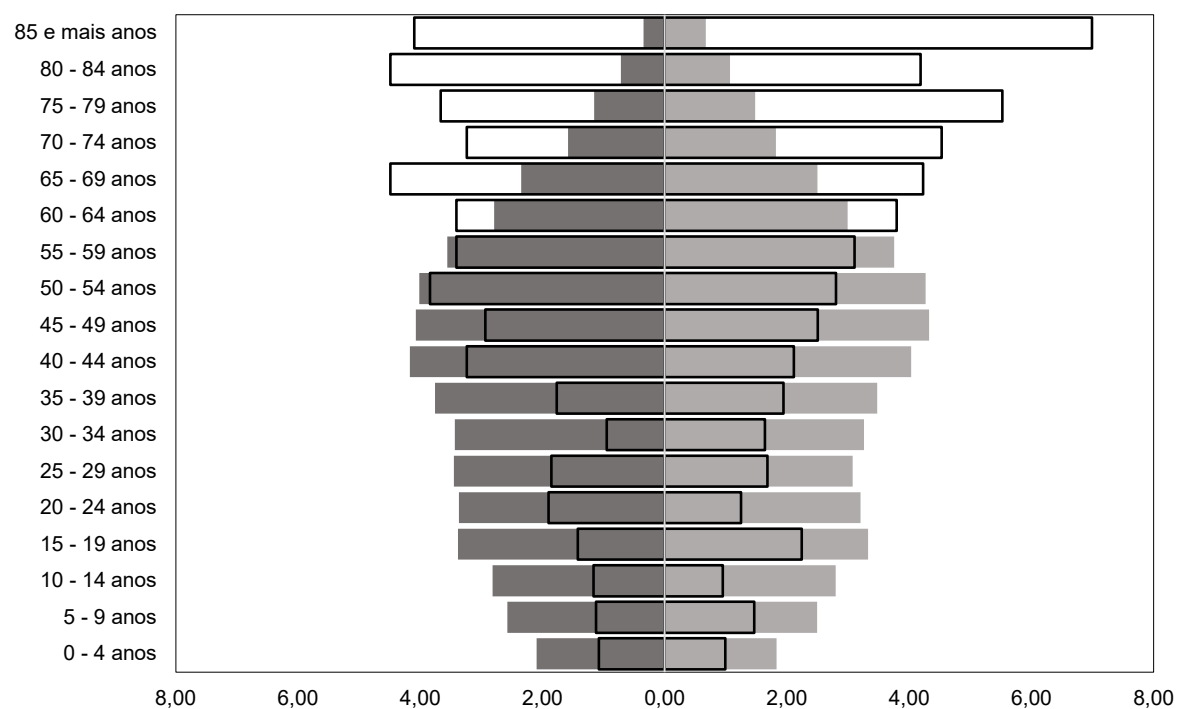


2.3.

Os dados relativos às idades em Portugal apresentam muito boa qualidade, patentes nos índices de preferência digital e de Whipple próximos de 100 e no valor do índice de Myers, que revela que apenas 0,46% das idades foram reportadas de forma errada. Pelo contrário, os dados relativos às idades na Índia apresentam muito má qualidade, patentes nos índices de preferência digital e de Whipple muito acima de 100 e no valor do índice de Myers, que revela que perto de 13% das idades foram reportadas de forma errada. Na Índia, verificou-se ainda que este padrão é mais acentuado nas zonas rurais, que apresentaram um índice de Whipple acima de 175, revelando muito má qualidade da informação, potencialmente explicado pelos maiores níveis de iliteracia entre os residentes das zonas rurais.

Capítulo 3

1.



2.

Indicadores	Vinhais	Mafra
Idade mediana	58,46	38,90
Idade mediana da população ativa	45,43	39,55
% jovens	7,53	18,14
% idosos	40,57	15,65
% adultos	51,90	66,21
índice de dependência de jovens	14,50	27,40
índice de dependência de idosos	78,17	23,64
índice de dependência de total	92,68	51,04
índice de envelhecimento	538,94	86,29
índice de juventude	18,55	115,89
índice de renovação da população ativa	55,65	109,45
índice de juventude da população ativa	66,62	105,44
índice de longevidade	61,94	47,59
Índice de dissimilaridade	29,98	

Capítulo 4

1.

Índice de redistribuição: 8,7

INTERPRETAÇÃO: Para que em 2011 tivéssemos a distribuição espacial de 1981, bastaria que 8,7% da população fosse redistribuída pelo território.

Índice de concentração em 1981: 11,5

Índice de concentração em 2011: 18,0

INTERPRETAÇÃO: Verificou-se um aumento da concentração da população entre 1981 e 2011. Tomando, por exemplo, o valor do índice de concentração de 2011 (18,0%), para que a população dos municípios fosse proporcional à área dos mesmos (ou seja, a densidade populacional fosse a mesma em todos os municípios), 18% da população teria de ser redistribuído pelos municípios do distrito de Bragança.

2.

Não seria apropriado visto que os distritos de Braga e do Porto são compostos por um diferente número de municípios (14 em Braga e 18 no Porto) e é sabido que quanto maior o número de unidades territoriais maior a probabilidade de ter valores mais altos de índice de redistribuição.

3.

Ver Anexo 3

Capítulo 5

1.

Índices de diversidade

Nordeste	0,57
Centro-Oeste	0,44
Sul	0,67
Oeste	0,73

2.

Índice de GINI Lisboa: 0,30

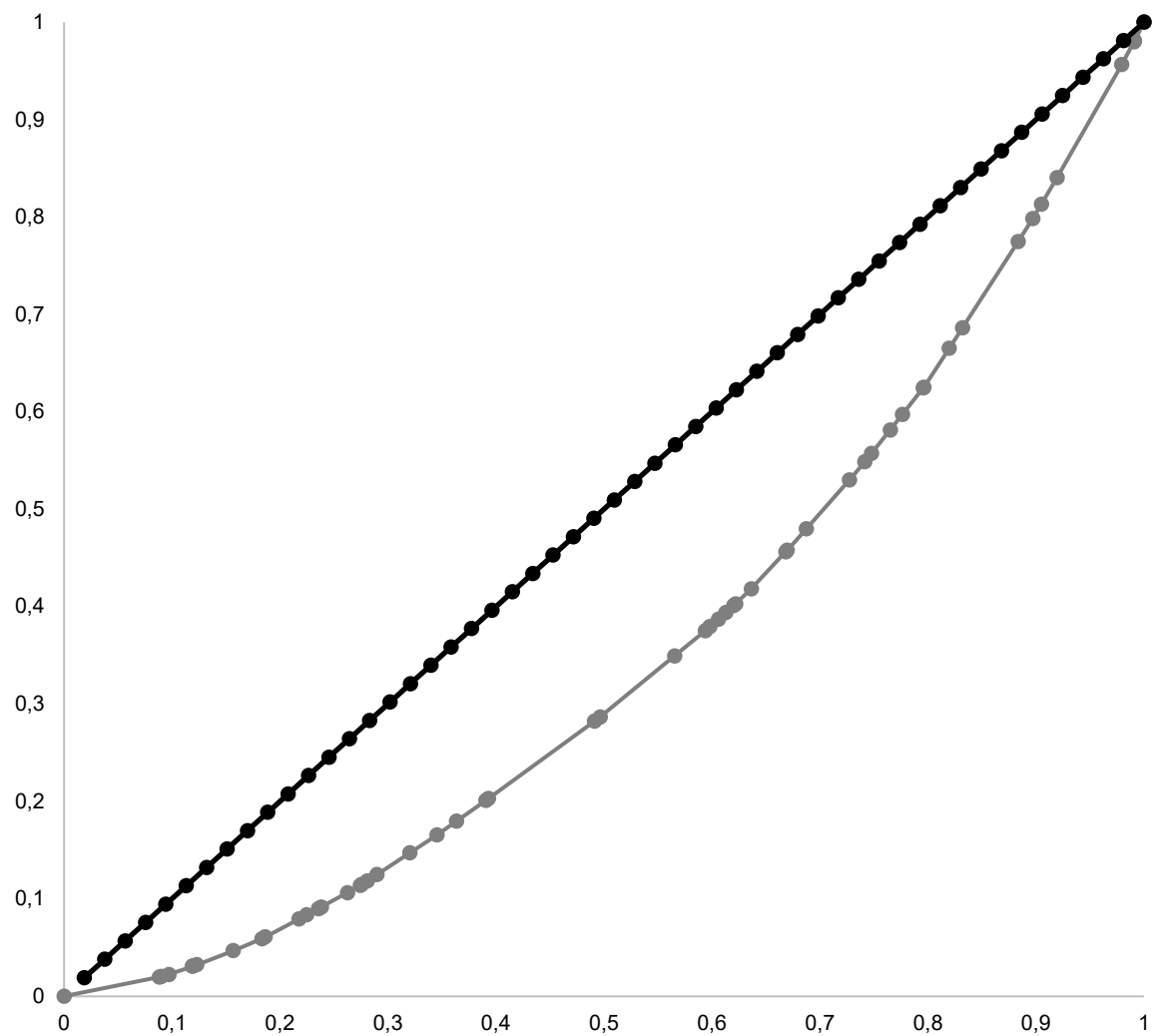
Índice de GINI Porto: 0,23

Índice de segregação para Lisboa: 21,9

Índice de segregação para Porto: 15,2

Os resultados, mais exatamente os referentes ao índice de GINI pela sua maior comparabilidade, sugerem que a população de Lisboa está ligeiramente mais segregada do que a do Porto.

Curva de Lorenz



Capítulo 6

1.

	Portugal	Norte	Centro	A. M. Lisboa	Alentejo	Algarve	R. A. Açores	R. A. Madeira
Taxa de crescimento efetivo (%)								
2009	0,10	-0,18	-0,17	0,57	-0,34	1,29	0,09	0,59
2010	-0,01	-0,34	-0,26	0,52	-0,44	1,22	-0,06	0,47
2011	-0,29	-0,17	-0,67	0,15	-0,57	-1,15	0,18	-1,40
2012	-0,52	-0,57	-0,75	-0,31	-0,76	-0,39	0,14	-0,43
2013	-0,57	-0,60	-0,78	-0,39	-0,72	-0,46	-0,04	-0,68
2014	-0,50	-0,62	-0,76	0,06	-1,35	-0,20	-0,44	-1,01
Taxa de crescimento natural (%)								
2009	-0,05	0,03	-0,33	0,21	-0,54	0,02	0,14	-0,10
2010	-0,04	0,02	-0,34	0,22	-0,54	0,08	0,10	-0,04
2011	-0,06	0,00	-0,34	0,21	-0,52	-0,01	0,15	-0,03
2012	-0,17	-0,12	-0,47	0,11	-0,60	-0,15	0,11	-0,20
2013	-0,23	-0,17	-0,51	0,03	-0,65	-0,24	-0,04	-0,23
2014	-0,22	-0,17	-0,49	0,06	-0,65	-0,21	0,00	-0,38
Taxa de crescimento migratório (%)								
2009	0,15	-0,20	0,16	0,37	0,21	1,27	-0,05	0,69
2010	0,04	-0,35	0,08	0,29	0,10	1,14	-0,16	0,51
2011	-0,23	-0,17	-0,32	-0,05	-0,05	-1,14	0,03	-1,37
2012	-0,36	-0,45	-0,27	-0,41	-0,16	-0,24	0,03	-0,23
2013	-0,35	-0,43	-0,27	-0,42	-0,07	-0,22	0,00	-0,45
2014	-0,29	-0,44	-0,27	0,00	-0,70	0,01	-0,44	-0,63

2.

Ano	População	taxa aritmético	taxa geométrico	taxa exponencial	
1991	10169	2,79%	2,49%	2,46%	
2001	13010				
2011		15851	16645	16645	VALOR REAL 17569
2020		18408	20777	20777	

Capítulo 7

1.

CAUSA	TAXA DE MORTALIDADE 2013-2009
Doenças do aparelho circulatório	3,09
Tumores malignos	2,40
Diabetes mellitus	0,44
Doenças do aparelho respiratório	1,18
Doenças do aparelho digestivo	0,43

2.

2.1.

Taxa bruta EUA: 10 por 1000 habitantes

Taxa bruta México: 16 por 1000 habitantes

2.2.

Taxa padronizada México: 19 por 1000 habitantes

2.3.

Deve ser usado na ausência de informação de mortalidade por grupo etário e/ou quando lidamos com pequenos números de casos e/ou populações.

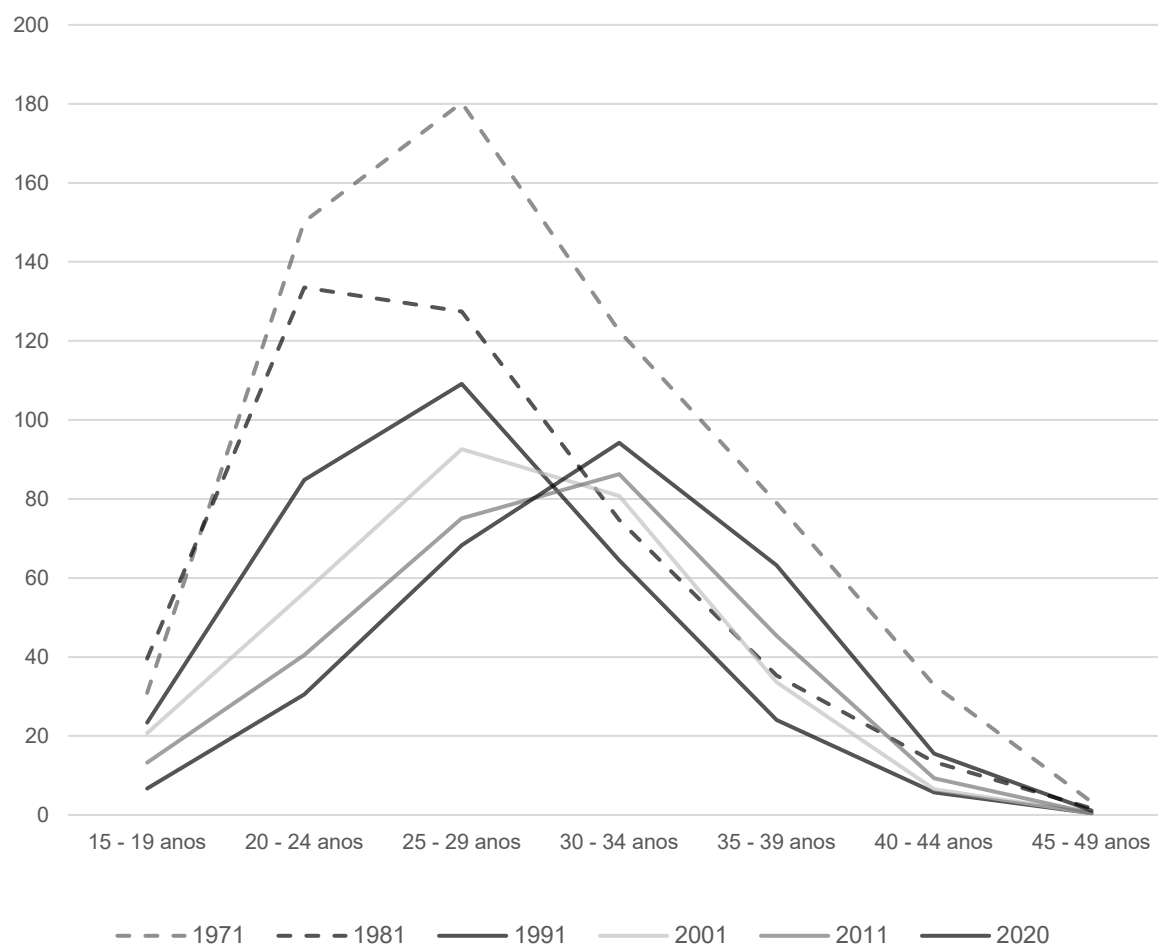
3.

RPM Ribeira Grande: 2,3

Taxa padronizada pelo método indireto Ribeira Grande: 7,1 por 1000

4.

	Índice de Mortalidade Mensal		
	2014	2005	2003
JAN	120,0	130,3	114,9
FEV	117,7	150,7	109,8
MAR	105,1	121,7	102,5
ABR	101,2	92,6	94,2
MAI	90,1	86,8	95,1
JUN	89,6	85,0	89,6
JUL	87,8	82,3	85,7
AGO	89,2	85,8	109,4
SET	88,8	81,6	84,2
OUT	94,9	84,7	88,2
NOV	98,9	95,0	107,0
DEZ	117,8	106,9	119,4



Capítulo 8

1.

Taxa bruta de natalidade (/1000)

2000: 11,7

2005: 10,4

2010: 9,6

2013: 7,9

Taxa de fecundidade geral (/1000)

2000: 45,9

2005: 42,1

2010: 40,0

2013: 34,1

Índice sintético de fecundidade (filhos por mulher)

2000: 1,55

2005: 1,42

2010: 1,39

2013: 1,21

Taxa bruta de reprodução (filhas por mulher)

2000: 0,75

2005: 0,69

2010: 0,69

2013: 0,59

2.

Taxa de fecundidade geral (/1000)

- valor bruto: 34,9

- valor padronizado: 32,6

Capítulo 9

1.1.

TBE (/1000): 5,27

TBI (/1000): 9,83

1.2.

TCM (/1000): 4,56

1.3.

Emigrantes oriundos de Espanha (2020)		Imigrantes entrados em Espanha (2020)	
Destinos principais	% do total	Origens principais	% do total
Roméia	13,00	Colômbia	11,31
Reino Unido	12,41	Marrocos	9,71
França	7,33	Reino Unido	7,75
Marrocos	6,57	Venezuela	7,02
Alemanha	5,65	Argentina	4,24

Capítulo 10

1.

Esperança de vida à nascença:

Homens – 77,4 anos

Mulheres – 83,8 anos

2.

2.1.

Esperança de vida à idade exata de 65 anos: 15,8 anos

2.2.

Probabilidade de morrer entre as idades exatas de 40 e 45 anos: 0,0122

2.3.

Óbitos esperados entre o nascimento e o primeiro ano de vida: 1082

2.4.

Número total de óbitos esperados: 100 000

2.5.

População total com idade de 55 ou mais: 2 122 686

2.6.

Número médio de sobreviventes entre idades exatas de 50 e 55 anos de idade: 453809

(tolerância de 10 unidades para cima ou para baixo, em virtude de arredondamentos)

3.

Esperança de vida à nascença: 83,0 anos

Capítulo 11

1.

1.1.

53,7 anos

1.2.

66,5%

2

2.1.

AVPP = 25

2.2.

AVI = $(60 - 40) \times 0,5 = 10$

2.3.

DALY = 35

3.

	AVPP	Taxa AVPP (/1000)	% total
Todas as causas de morte	307457,50	35,26	100,00
Tumores (neoplasmas) malignos	114655,00	13,15	37,29
Doenças do aparelho circulatório	49855,00	5,72	16,22
Causas externas de lesão e envenenamento	51202,50	5,87	16,65

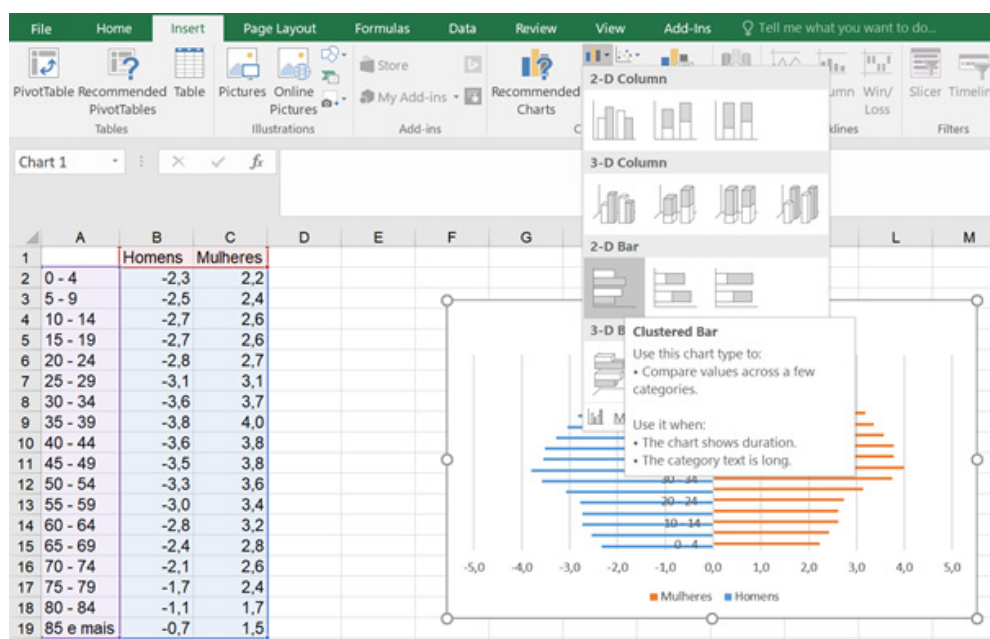
Anexo 2:

PIRÂMIDES ETÁRIAS USANDO MICROSOFT EXCEL

Passo 1: Calcular a proporção de população em cada um dos grupos etários e sexo, dividindo o número de efetivos de cada um dos grupos etários e sexo pela população total de ambos os sexos. De forma a que as barras referentes ao sexo masculino fiquem posicionadas do lado esquerdo, como dita a convenção, coloque um sinal menos nas proporções calculadas para o sexo masculino.

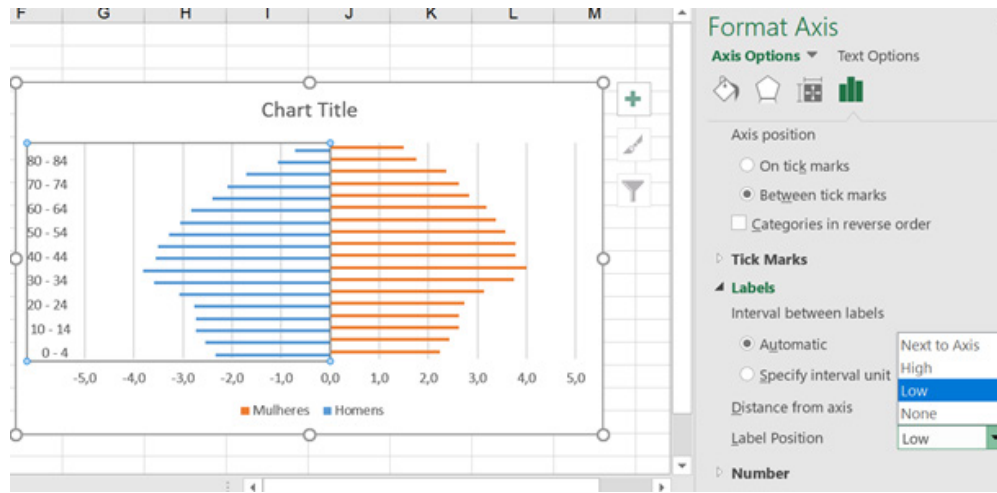
	A	B	C
1		Homens	Mulheres
2	0 - 4	-2,3	2,2
3	5 - 9	-2,5	2,4
4	10 - 14	-2,7	2,6
5	15 - 19	-2,7	2,6
6	20 - 24	-2,8	2,7
7	25 - 29	-3,1	3,1
8	30 - 34	-3,6	3,7
9	35 - 39	-3,8	4,0
10	40 - 44	-3,6	3,8
11	45 - 49	-3,5	3,8
12	50 - 54	-3,3	3,6
13	55 - 59	-3,0	3,4
14	60 - 64	-2,8	3,2
15	65 - 69	-2,4	2,8
16	70 - 74	-2,1	2,6
17	75 - 79	-1,7	2,4
18	80 - 84	-1,1	1,7
19	85 e mais	-0,7	1,5

Passo 2: Selecionar os dados e escolher um gráfico de barras horizontal da listagem de gráficos disponíveis no MS Excel.

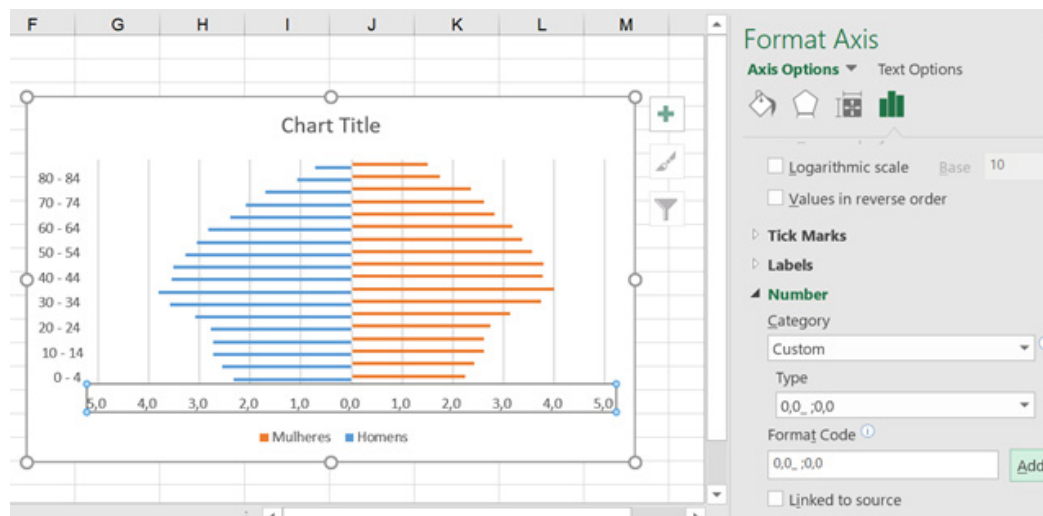


Passo 3: Para que o gráfico fique com um aspecto de pirâmide, é importante fazer alguns ajustes, nomeadamente:

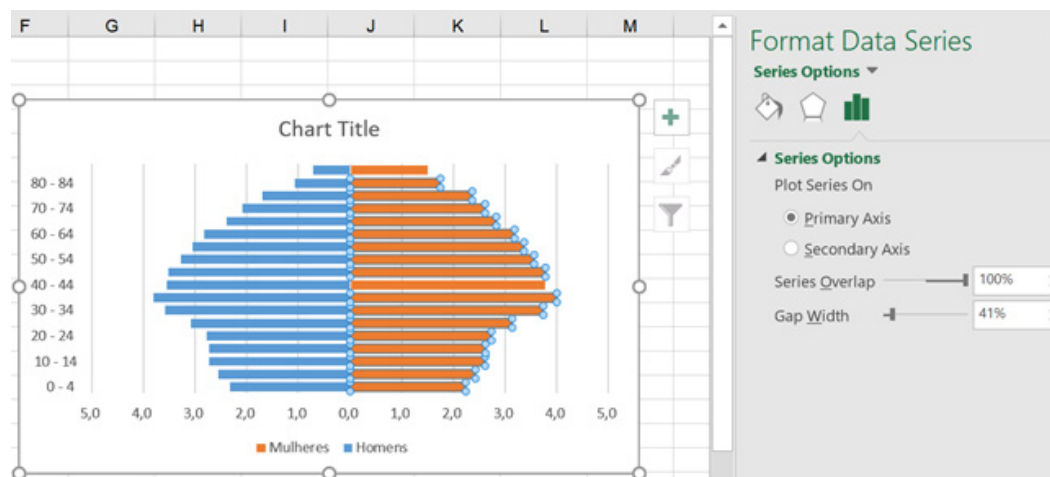
Formatar o eixo dos x de forma a que os rótulos surjam à esquerda ao invés de aparecerem no eixo central.



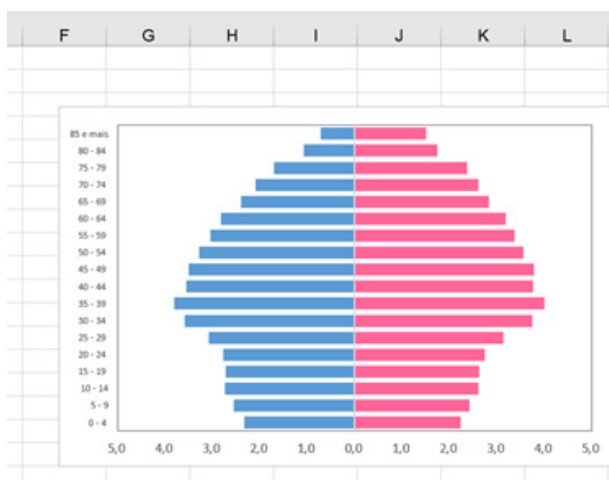
Formatar o eixo dos x de forma a que o rótulo das percentagens não apresente valores negativos.



Formatar a série de dados de forma a que as barras surjam de forma alinhada e não desfasada.



Remover elementos desnecessários (como legendas), ajustar a dimensão do gráfico e alterar cores e tamanhos de letra.



Anexo 3:

MAPEAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO USANDO QGIS

Neste tutorial pretende-se ensinar a navegar e a usar as principais ferramentas disponíveis no software QGIS, para serem capazes de construir um mapa temático com base em informação demográfica disponível no Recenseamento Geral da População e Habitação de Angola (2014).

PASSO 1: Instalação do software QGIS 3.10

Certifique-se que está ligado à internet para ser possível fazer download do software.

Aceda à página do projeto oficial do QGIS <http://www.qgis.org/>.

Clique em Download Now.

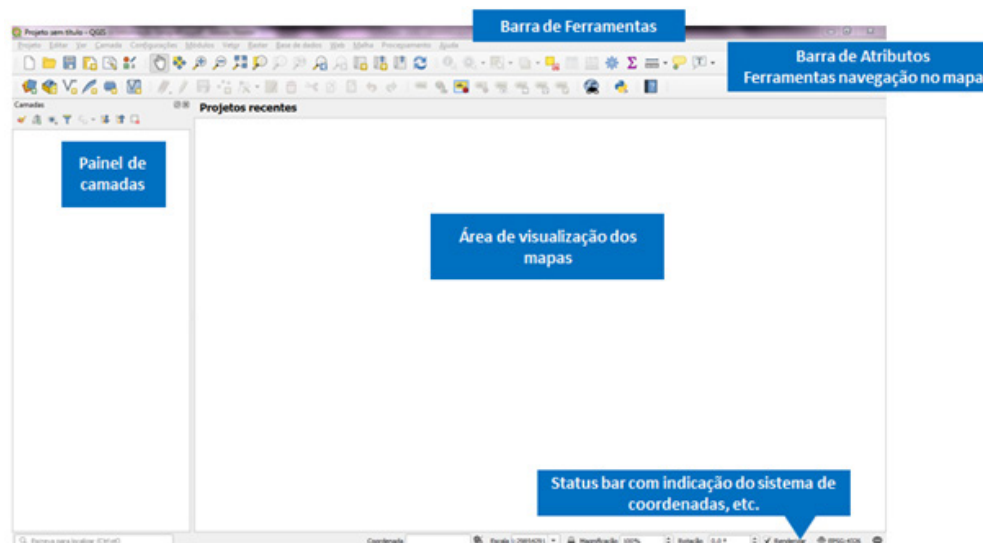
Escolha Long term release, QGIS Standalone Installer Version 3.10.³⁴

Execute a aplicação exe.

Na Escolha de Componentes deixe por defeito e faça Instalar.

PASSO 2: Ambiente de trabalho do QGIS, ferramentas e funcionalidades

Depois da instalação, abra o programa QGIS e crie um novo projeto. Este será o aspeto do ambiente de trabalho que surgirá no ecrã.

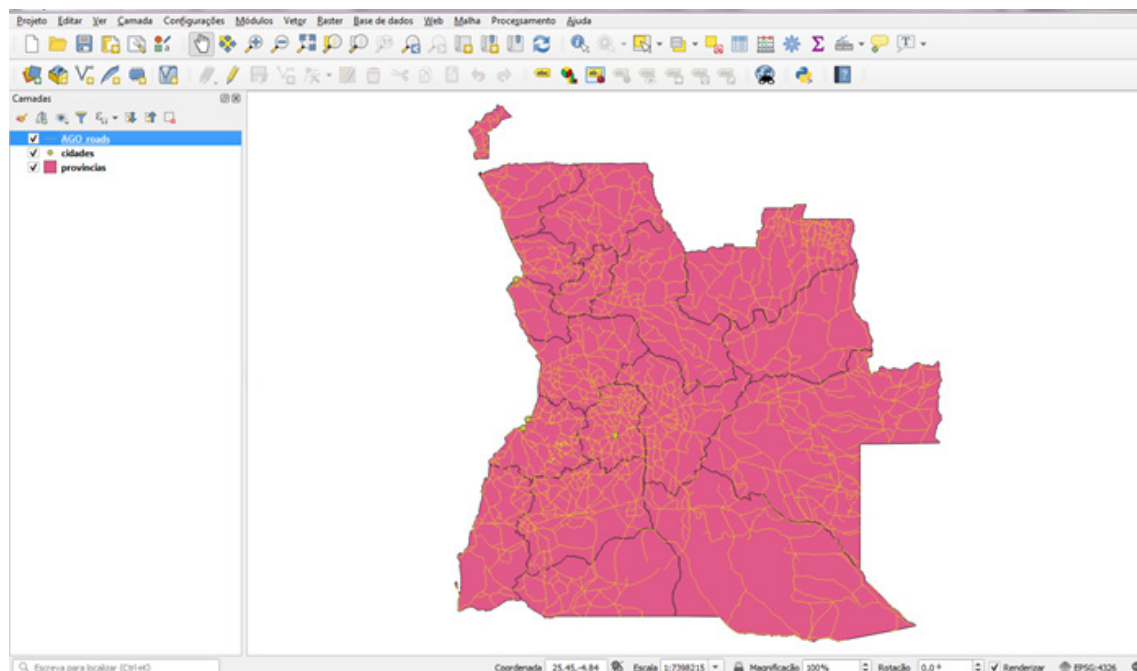
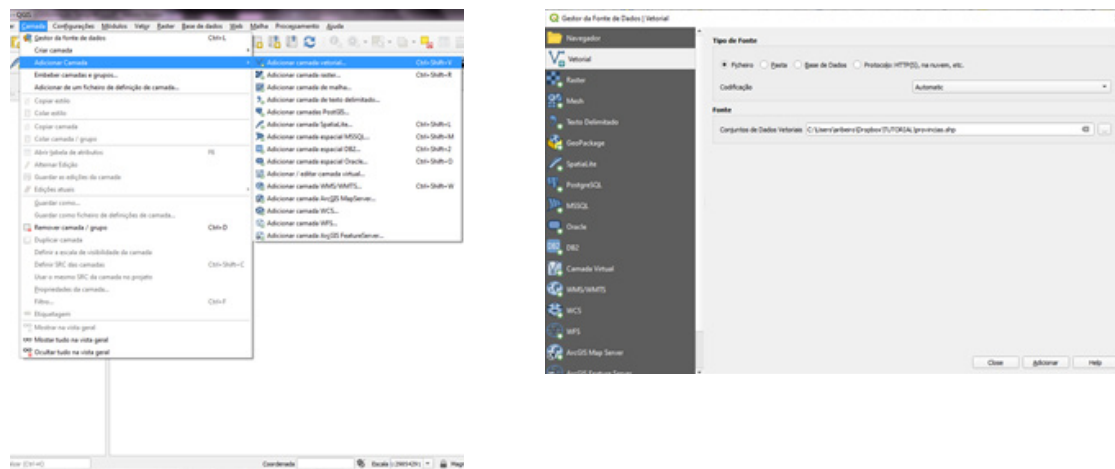


³⁴ Esta era a versão mais recente disponível à data de construção deste tutorial. Porém, periodicamente, saem novas versões do software pelo que poderá seleccionar a versão mais recente.

De seguida, carregue os mapas no formato shapefile (encontram-se numa pasta zipada, que deverá descomprimir, no seguinte local: https://figshare.com/articles/online_resource/MAPEAMENTO_DA_DISTRIBUI_O_DA_POPULA_O_USANDO_QGIS_Tutorial_/16553976 usando os passos Camada>Adicionar camada vectorial... . Depois deverá seleccionar a fonte dos dados vectoriais³⁵.

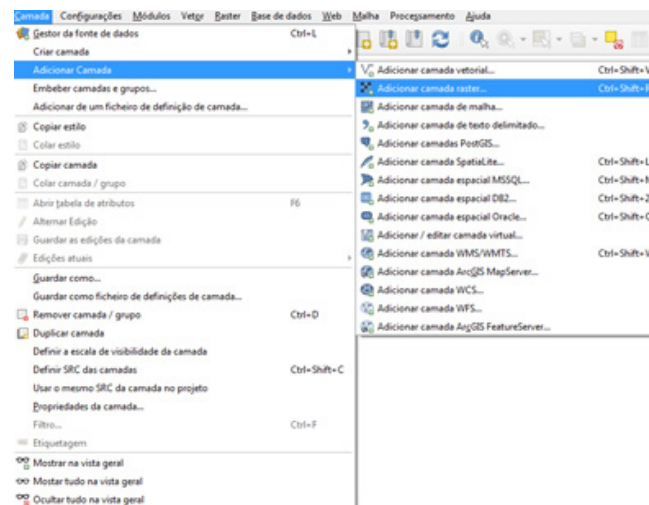
Para começar, adicione a camada referente às províncias de Angola ('provincias.shp') e aprecie o resultado. Repita o procedimento para as camadas 'AGO_roads.shp' e 'cidades.shp'.

Repare que o mapa estradas é um mapa de linhas e o mapa cidades é um mapa de pontos.



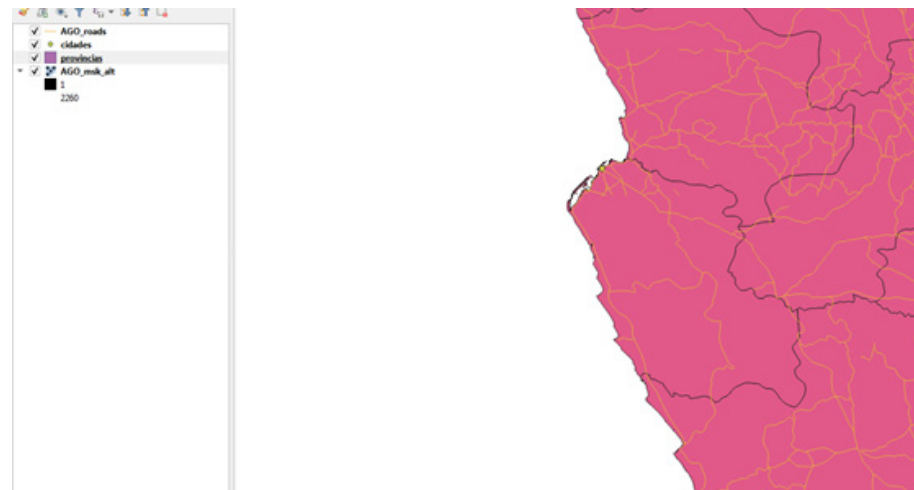
35 Num modelo vetorial, cada objeto do mundo real é classificado num tipo geométrico: pontos, registados como pares de coordenadas simples; linhas, registados como séries de pares de coordenadas ordenadas; e polígonos, registados como uma ou mais linhas que se fecham para formar uma área poligonal.

3. De seguida, carregue os mapas no formato raster, usando o comando Camada>Adicionar camada raster..... Adicione a camada raster³⁶ referente ao relevo de Angola ('AGO_msk_alt.vrt') e aprecie o resultado.




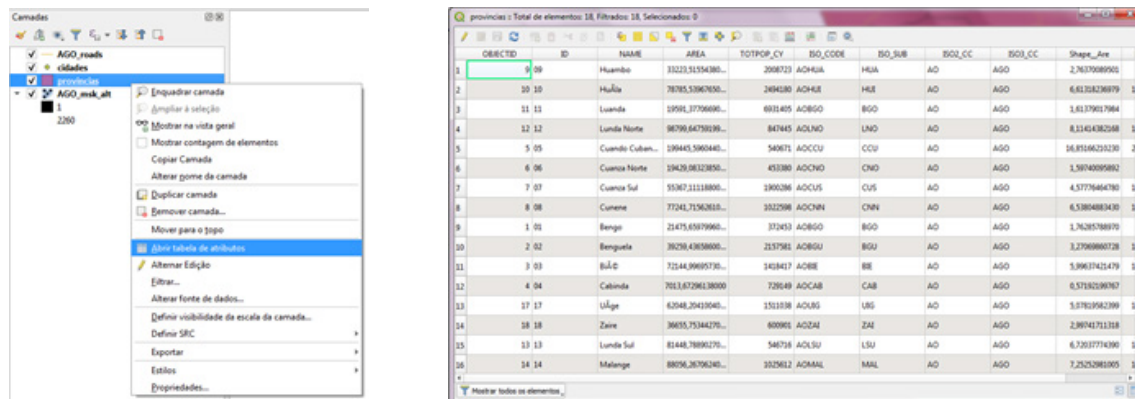
4. Para ligar e desligar temas, use a check box da secção Camadas. Aqui também pode alterar a ordem de visualização das camadas, arrastando as camadas para cima ou para baixo. Experimente ligar e desligar mapas e alterar a ordem por que são apresentados.

5. O QGIS também dispõe de um conjunto de ferramentas de navegação, como o zoom in, zoom out e zoom full que lhe permitem ver com maior detalhe certas áreas geográficas. Experimente, por exemplo, fazer um zoom in na área da província de Luanda.

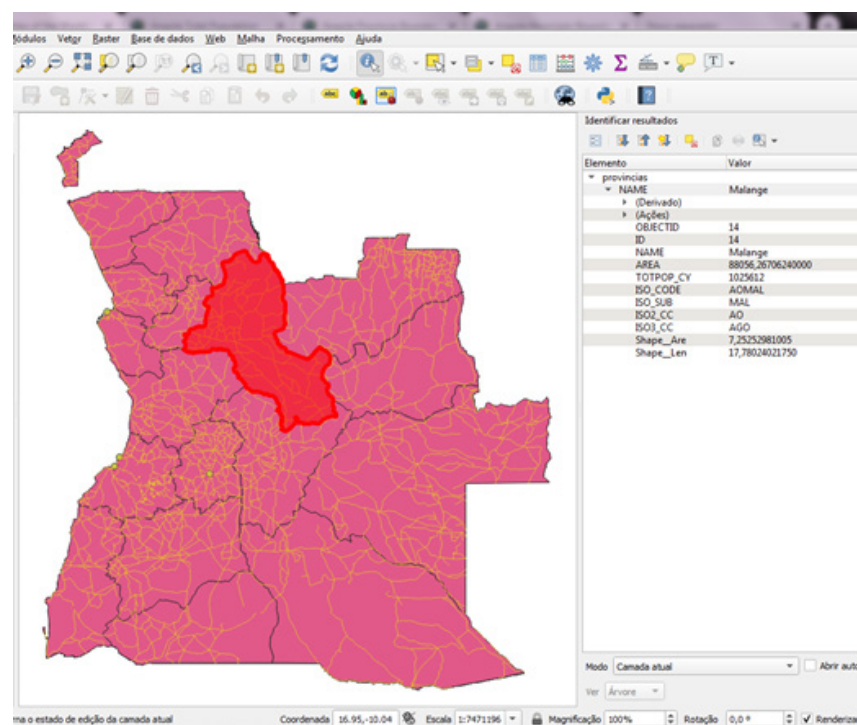


36 Num modelo raster (também chamado modelo matricial), o espaço é dividido em células geralmente quadradas, ou seja, numa matriz. A variação geográfica de um dado fenómeno (ex.: relevo) é expressa, atribuindo diferentes valores/propriedades a essas células.

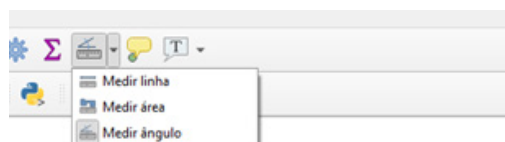
6. Cada camada vetorial, tem uma tabela de atributos associada onde informação referente a cada objeto geográfico está armazenada. Pode aceder à tabela de atributos, clicando com o botão direito do rato sobre a camada de informação e clicando de seguida em Abrir tabela de conteúdos' Também pode aceder diretamente à tabela de atributos, usando o botão Abrir tabela de conteúdos  localizado na Barra de Atributos. Experimente abrir a tabela de conteúdos do mapa das províncias de Angola.



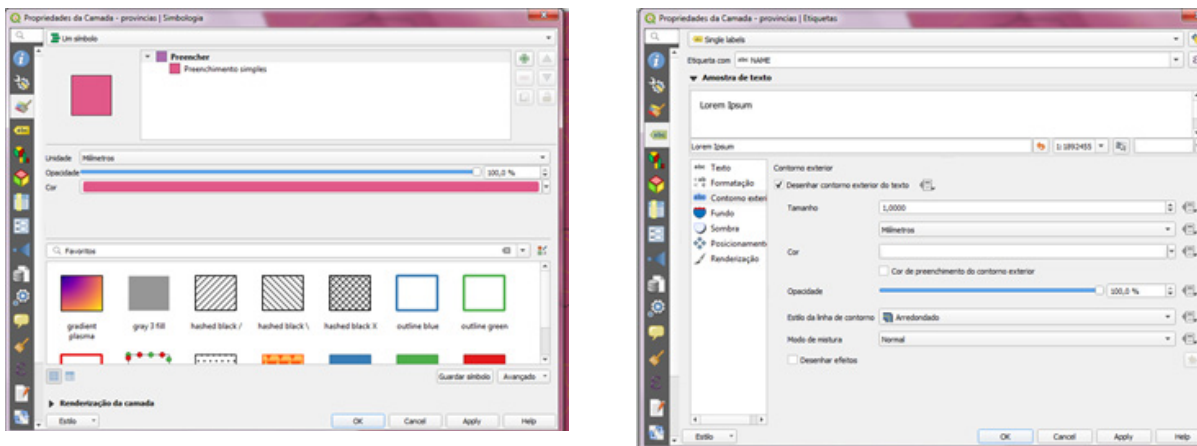
7. Uma forma de inquirir os objetos presentes nos temas carregados, é usando a função Identificar Elementos, localizada na barra de atributos. Esta ferramenta permite-lhe visualizar os atributos de cada objeto geográfico. Clique numa das províncias angolanas e observe o resultado.



8. Na barra de atributos também encontra a função Medir Linha, Medir Angulo e Medir Área. Explore estas funções.



9. Na secção Camadas, pode igualmente alterar a simbologia (cores, transparência, contorno, adicionar etiquetas) de cada camada.

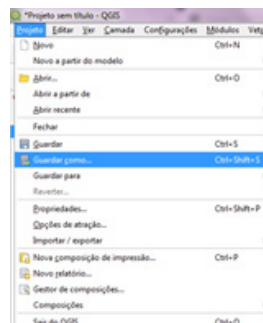


Para tal, clique duas vezes sobre a camada e aceda às Propriedades. Aqui terá acesso a vários separadores. Experimente, por exemplo, alterar a cor da camada referente às províncias de Angola em Simbologia e adicionar os nomes das mesmas em Etiquetas (Single Label>NAME).

Pode também editar as propriedades da camada raster. Porém, as opções disponíveis são ligeiramente diferentes. Por exemplo, em Simbologia, pode ajustar as cores da imagem; no separador Pirâmides, pode acelerar a visualização de um raster e, no separador Histograma, pode verificar as estatísticas do raster.

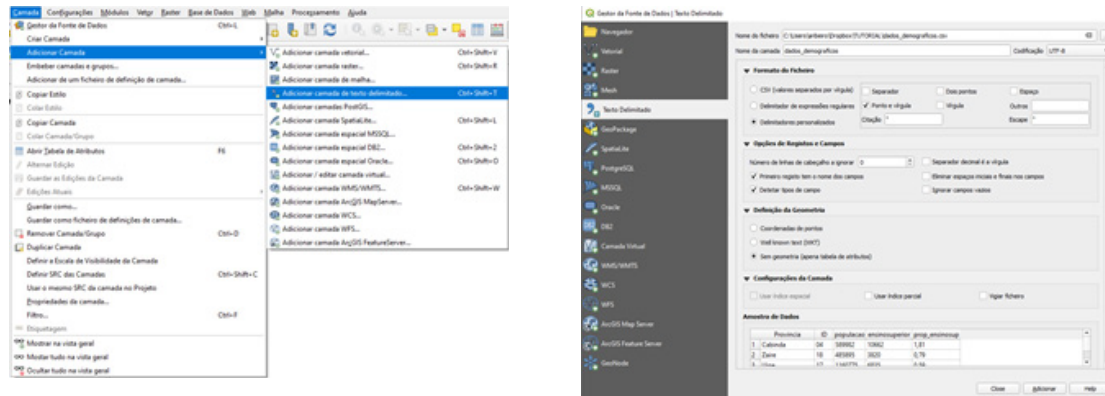
10. Como em qualquer software, é possível gravar um projecto através do comando Guardar como. O ficheiro resultante tem a extensão '.qgz'. O ficheiro do projeto de QGIS NÃO contém dados geográficos, contém apenas as referências relativas ao LOCAL onde se encontram os dados geográficos presentes no projeto. Em caso de necessidade, por exemplo, se alguns dados geográficos mudarem de localização no file system, o ficheiro '.qgz' pode facilmente ser editado para fazer as correções em causa.

Experimente gravar o seu projeto com o nome 'Tutorial1_nome.qgz'.



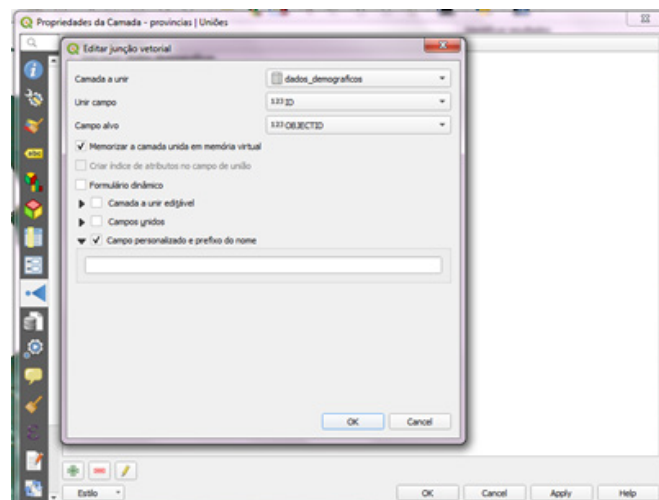
PASSO 3: JUNÇÃO DE TABELAS

1. Os softwares SIG permitem integrar informação gráfica e tabular através de uma operação de junção, desde que esteja presente um atributo em comum.
2. No ficheiro 'dados_demográficos.csv' são fornecidos dados relativos ao censo angolano de 2014 ao nível da província, caso da proporção de residentes com ensino superior. Adicione esta tabela ao seu projeto (usando as especificações abaixo) e inspecione-a.



Como pode ver, existe um código unívoco de nome ID, que é semelhante ao código OBJECTID que encontra no mapa de províncias que já se encontra no seu projeto QGIS. É este código que permitirá trazer a informação demográfica para a tabela de atributos do mapa das províncias. Nota: Caso este código estivesse ausente, teria de o adicionar previamente ao ficheiro .csv e só depois adicionar o ficheiro .csv ao projeto QGIS.

3. Recorra às Propriedades da camada províncias e escolha União. Clique em +. Surgirá uma janela Adicionar União Vetorial onde deve definir qual a tabela com que se vai fazer a junção e quais os campos de cada uma a ser utilizados na junção (ID e OBJECTID). Observe novamente a tabela de atributos do mapa de províncias e verifique que os dados dos censos foram acrescentados.

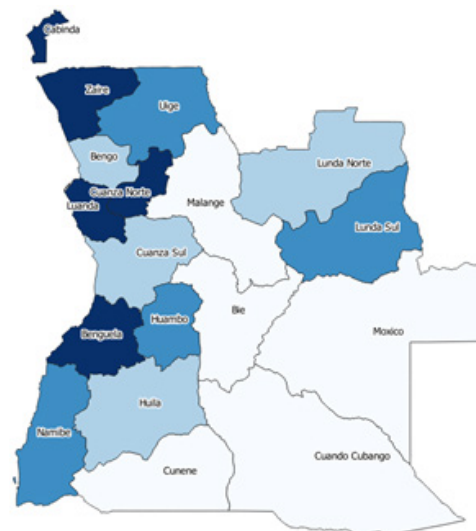
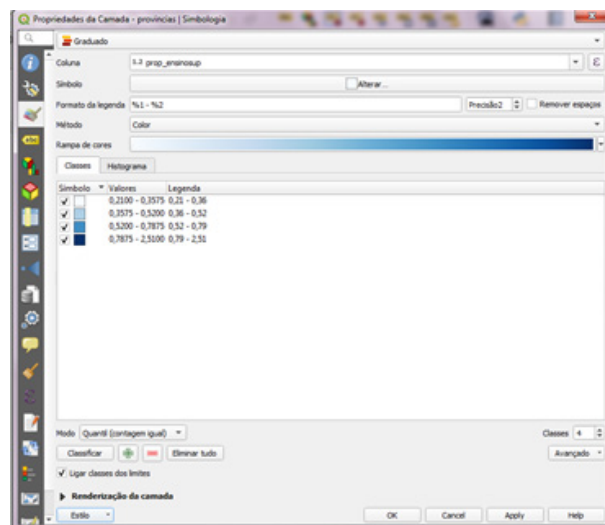


ME	AREA	TOTPOP_CV	ISO_CODE	ISO_SUB	ISO2_CC	ISO3_CC	Shape_Are	Shape_Len	Provincia	populacao	ensinosuperior	prop_ensinosup	
	33223,51554380...	2098723	ADHUA	HUA	AO	AGO	2,76770089501	9,36213658124	Huambo	1574601	8813	0,56	
	78785,53967650...	2494180	ADHUE	HUE	AO	AGO	6,61328226979	14,08315226140	Huala	1574601	977247	9,907	0,48
	19581,37796690...	6931405	ADOGO	BGO	AO	AGO	1,61379017984	8,00915875252	Luanda	5842307	146806	2,51	
	98799,84759190...	847445	ADLNO	LNO	AO	AGO	8,11434382168	16,33288259330	Lunda Norte	692659	2887	0,42	
	199445,5960440...	540671	ADCCU	CCU	AO	AGO	16,85166293230	21,67389982950	Cuando Cuban...	428606	1355	0,32	
	19420,98323850...	453380	ADCNO	CNO	AO	AGO	1,59740095802	7,43963405264	Cuanza Norte	354513	3676	1,04	
	55367,11118800...	1990286	ADCUS	CUS	AO	AGO	4,57756464780	12,25786679980	Cuanza Sul	1484287	6136	0,41	
	77241,71562620...	1022598	ADCNN	CNN	AO	AGO	6,53804883430	12,10029690950	Cunene	795120	2131	0,27	
	21475,65979960...	372453	ADOGO	BGO	AO	AGO	1,76285788970	6,93532783827	Bengo	288026	1099	0,38	
	39259,43658600...	2157581	ADBGU	BGU	AO	AGO	3,27069860728	10,93097012640	Benguela	1788939	16889	0,94	
	72144,9695730...	1418417	ADBE	BIE	AO	AGO	5,99637421479	15,91325195370	Bie	1135734	2410	0,21	
	7013,67296130000	729149	ADOCAB	CAB	AO	AGO	0,57332196767	5,07008055745	Cabinda	589982	10662	1,81	
	62048,20410040...	1511038	ADURG	URG	AO	AGO	5,07829582399	12,93406613090	Uige	1160775	6835	0,59	
	36655,75344270...	609901	ADZAI	ZAI	AO	AGO	2,99741711318	8,93106278133	Zaire	485895	3820	0,79	
	81448,78992790...	546716	ADLSU	LSU	AO	AGO	6,72017774390	14,21106718780	Lunda Sul	426698	2870	0,67	
	88056,26796240...	1025612	ADOMAL	MAL	AO	AGO	7,25252981005	17,78024021750	Malanje	777950	2662	0,34	

PASSO 4: CONSTRUÇÃO DE UM MAPA TEMÁTICO

Com esta informação, já podemos construir um mapa temático que mostre as diferenças na proporção de população com ensino superior (variável 'prop_ensinosup') ao longo das províncias angolanas.

Para a construção do mapa temático, deverá aceder às Propriedades da camada províncias e manipular a simbologia. Sugere-se as especificações abaixo: Símbolos Graduados com critério de classificação da variável por Quantil (contagem igual).



Existem outros métodos de classificação de distribuições de variáveis contínuas, tais como as quebras naturais (minimiza variância intra-classe e maximiza a inter-classes), os intervalos iguais e os desvios padrão. Pode também optar por outras rampas de cor.

Caso estivesse a lidar com uma variável do tipo categoria (ex.: nome, religião predominante, etc.), teria de usar Categorizado e atribuir cores distintas.

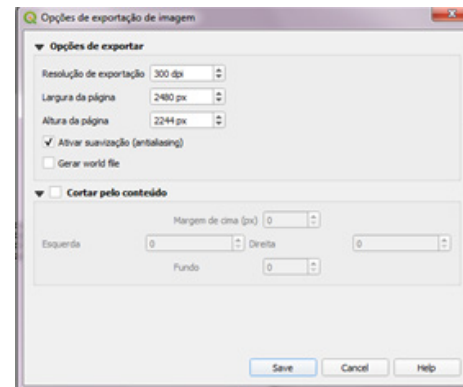
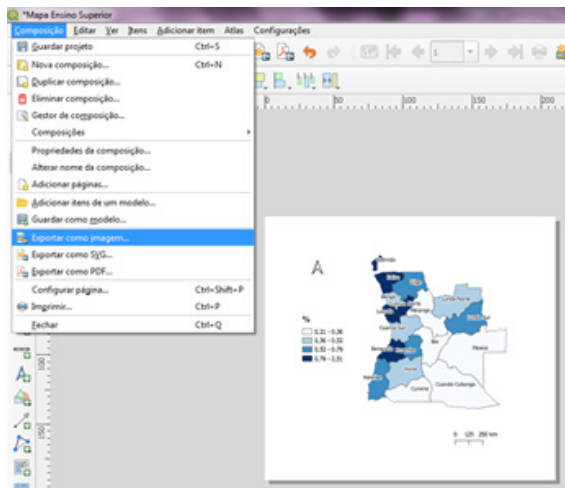
PASSO 5: PREPARAÇÃO DO LAYOUT

Com base no mapa temático acima, pretende-se agora criar uma imagem que possa ser impressa e integrada num documento/relatório. Tal envolve a construção de um layout onde, além o mapa propriamente dito, deverá incluir uma legenda, o norte geográfico, a escala e quaisquer outros elementos necessários à correta interpretação do mapa.

Comece por adicionar o mapa das províncias no modo Nova Composição de Impressão, em Adicionar Mapa à Composição. Insira também a legenda, o norte geográfico e a escala. Pode inserir e editar estes elementos na Barra de Ferramentas situada na lateral esquerda.

Quando estiver satisfeito com o layout pode exportar em Composição > Exportar como imagem...

Grave o mapa em formato tiff (300 dpi).



PASSO 6: TRABALHO AUTÓNOMO

Usando a publicação do Recenseamento Geral da População e Habitação (2014), que se encontra disponível na mesma pasta (https://figshare.com/articles/online_resource/MAPEAMENTO_DA_DISTRIBUI_O_DA_POPULA_O_USANDO_QGIS_Tutorial_/16553976), selecione um indicador demográfico à escolha, ao nível da província, e produza um mapa temático seguindo os passos de 3 a 5.

