



INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA  
STATISTICS PORTUGAL

## **DOCUMENTO METODOLÓGICO**

**Designação da operação estatística:** Previsões Mensais de Nados Vivos e Óbitos

**Sigla da operação estatística:**

**Código da operação estatística:** 110

**Código SIGINE\*:** DM0009

**Código da atividade estatística - CGA\*:** 245

**Código de versão do DMET:** 2.0

**Data de entrada em vigor da versão do DMET:** Janeiro-2014

**Data da última atualização do DMET:** Dezembro 2013

**Entidade responsável pela operação estatística:** INE/DES/DM

\* - Para uso exclusivo nas operações da responsabilidade do INE.

## ÍNDICE

### I. IDENTIFICAÇÃO DA OPERAÇÃO ESTATÍSTICA

- ☞ I. 1 Designação da operação estatística
- ☞ I. 2 Sigla (ou abreviatura) da operação estatística
- ☞ I. 3 Código da operação estatística
- ☞ I. 4 Código SIGINE (modelo estatístico)
- ☞ I. 5 Código da Atividade Estatística
- ☞ I. 6 Código de Versão do Documento Metodológico
- ☞ I.7 Data de entrada em vigor da versão do Documento Metodológico
- ☞ I.8 Data da última atualização do Documento Metodológico
- ☞ I.9 Entidade responsável pela operação estatística
- ☞ I.10. *Outras Entidades Externas relacionadas com a operação estatística*

### II. JUSTIFICAÇÃO PARA UMA NOVA VERSÃO DO DOCUMENTO METODOLÓGICO

### III. IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES, OBJETIVOS E FINANCIAMENTO

- ☞ III.1 Contexto da operação estatística
- ☞ III.2 Identificação das necessidades de informação estatística que justificam a operação
- ☞ III.3 Objetivos da operação estatística
- ☞ III.4 Financiamento da operação estatística

### IV. CARACTERIZAÇÃO GERAL

- ☞ IV.1 Tipo de operação estatística
- ☞ IV.2 Tipo de fonte (s) de informação utilizada (s) na operação estatística
- ☞ IV.3 Periodicidade da operação estatística
- ☞ IV.4 Âmbito geográfico da operação estatística
- ☞ IV.5 Principais utilizadores da informação
- ☞ IV.6 Difusão
  - IV.6.1 Padrão de disponibilização da informação
  - IV.6.2 Revisões
  - IV.6.3 Produtos de difusão regular

### V. CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA

- ☞ V.1 População-alvo
- ☞ V.2 Base de amostragem
- ☞ V.3 Unidade (s) estatística (s) de observação
- ☞ V.4 Desenho da amostra
  - V.4.1 Características da amostra
  - V.4.2. Metodologia para a seleção, distribuição, atualização e dimensionamento da amostra
- ☞ V.5 Construção do (s) questionário (s)
  - V.5.1 Testes de pré-recolha efetuados ao (s) questionário (s)
  - V.5.2 Tempo médio de preenchimento do (s) questionário (s)
- ☞ V.6 Recolha de dados
  - V.6.1 Recolha direta de dados
    - V.6.1.1 Período (s) de recolha
    - V.6.1.2 Método (s) de recolha
    - V.6.1.3 Critério para o fecho da recolha
    - V.6.1.4 Possibilidade de inquirição Proxy
    - V.6.1.5 Sessões Informativas
  - V.6.2 Recolha não-direta de dados

☞ V.7 Tratamento de dados

- V. 7.1 Validação e análise
- V.7.2 Tratamento de não respostas
- V.7.3 Obtenção de resultados
- V.7.4 Ajustamentos dos dados
- V.7.5 Comparabilidade e coerência
- V.7.6 Confidencialidade dos dados

**VI. SUPORTES DE RECOLHA E VARIÁVEIS DE OBSERVAÇÃO**

**VII. VARIÁVEIS DERIVADAS**

**VIII. INDICADORES A DISPONIBILIZAR**

**IX. CONCEITOS**

**X. CLASSIFICAÇÕES**

**XI. SIGLAS E ABREVIATURAS**

**XII. BIBLIOGRAFIA**

# I. IDENTIFICAÇÃO DA OPERAÇÃO ESTATÍSTICA

## ☞ **I. 1 Designação da operação estatística**

Previsões Mensais de Nados Vivos e Óbitos.

## ☞ **I. 2 Sigla (ou abreviatura) da operação estatística**

## ☞ **I. 3 Código da operação estatística**

110

## ☞ **I. 4 Código SIGINE (modelo estatístico)**

DM0009

## ☞ **I. 5 Código da Atividade Estatística**

31 – População, 314 – Estatísticas de Síntese Demográfica, 245 – Previsões Demográficas de Curto Prazo

## ☞ **I. 6 Código de Versão do Documento Metodológico**

2.0

## ☞ **I.7 Data de entrada em vigor da versão do Documento Metodológico**

Janeiro de 2014

## ☞ **I.8 Data da última atualização do Documento Metodológico**

Dezembro de 2013

## ☞ **I.9 Entidade responsável pela operação estatística**

Instituto Nacional de Estatística, I.P. (INE)

- Unidade Orgânica (UO): INE/DES/DM
- Técnico responsável

Nome: Edviges Coelho

Telefone: +351218426100

E-mail: edviges.coelho@ine.pt

### Entidades com Delegação de Competências

Não aplicável.

### ☞ I.10 Outras Entidades Externas relacionadas com a operação

Não aplicável.

## II. JUSTIFICAÇÃO PARA UMA NOVA VERSÃO DO DOCUMENTO METODOLÓGICO

Assinalar uma cruz (X) nos quadrados correspondentes (resposta múltipla):

<b>Nova versão:</b>	
• Alteração de variáveis de observação	<input type="checkbox"/>
• Alteração de conceitos	<input type="checkbox"/>
• Alteração de classificações	<input type="checkbox"/>
• Alteração de produtos de difusão	<input type="checkbox"/>
• Alteração de fontes estatísticas	<input type="checkbox"/>
• Alteração do método de recolha	<input type="checkbox"/>
• Alteração de âmbito na população	<input type="checkbox"/>
• Alteração do desenho amostral	<input type="checkbox"/>
• Outros motivos	<input type="checkbox"/>
○ Especificar: Ajustamento de procedimentos metodológicos inerentes aos modelos estatísticos de previsão utilizados, em resultado, da avaliação da qualidade efetuada aos resultados produzidos pelo modelo.	<input checked="" type="checkbox"/>

### III. IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES, OBJETIVOS E FINANCIAMENTO

#### ☞ III.1 Contexto da operação estatística

A operação estatística “Previsões mensais de nados vivos e óbitos” é um estudo estatístico, que tendo por base informação de outras operações estatísticas do INE – Estatísticas de nados vivos e Estatísticas de óbitos – prevê o número mensal de nados vivos e óbitos por sexo e regiões NUTS III. A partir de 2013, esta operação estatística deixou de contemplar a estimação do saldo migratório mensal, o qual passou a ser integrado na operação estatística “Estimativas Mensais de População Residente”.

As previsões mensais dos nados vivos e óbitos são obtidas com recurso à utilização de métodos quantitativos de previsão de séries temporais, regra geral, para um período de previsão de 12 meses. Assim, no início de cada ano, recorrendo a estes métodos antecipam-se os valores para o número mensal de nados vivos e óbitos, para esse mesmo ano, por sexo e regiões NUTS III.

Os valores mensais destas previsões são subsequentemente utilizados na construção de “Estimativas Mensais de População Residente”, as quais servem de input ao Inquérito ao Emprego.

Esta nova versão do documento metodológico reflete o robustecimento metodológico da operação estatística, traduzida na melhoria do poder preditivo dos modelos adotados, nomeadamente ao nível do período de observação com base no qual se obtêm os parâmetros dos modelos e na adoção de uma metodologia otimizada de identificação, estimação e avaliação e diagnóstico de seleção do modelo ótimo.

#### ☞ III. 2 Identificação das necessidades de informação estatística que justificam a operação

Assinalar uma cruz (X) nos quadrados correspondentes (resposta múltipla):

- **Necessidades** resultantes de **obrigações legais**:

- Legislação comunitária

Especificar: \_\_\_\_\_

- Compromissos perante organizações internacionais

Especificar: \_\_\_\_\_

- Legislação nacional

Especificar: \_\_\_\_\_

- **Pedido direto de informação** por parte do/de:

- Entidades públicas nacionais
- Entidades comunitárias 
  - Programa Estatístico Europeu (PEE)
  - Acordo informal (“Acordo de Cavalheiros”)
- Entidades privadas, nacionais ou estrangeiras
  - Especificar: \_\_\_\_\_
- Conselho Superior de Estatística (Recomendações, p.ex.)
  - Especificar: \_\_\_\_\_
- Resultado de **inquéritos** às necessidades dos utilizadores
- Necessidades de informação de **outras operações estatísticas**
- Contrato/**Protocolo** específico com Entidade externa
- Outras necessidades 
  - Especificar: \_\_\_\_\_

### ☞ **III.3 Objetivos da operação estatística**

Esta operação estatística tem como principais objetivos:

- Prever os valores mensais (previsões) de nados vivos e óbitos, por sexo e regiões NUTS III;
- Disponibilizar estas previsões mensais para serem utilizadas como input de outras operações estatísticas do INE, nomeadamente Estimativas Mensais de População Residente.

### ☞ **III.4 Financiamento da operação estatística**

Assinalar uma cruz (X) nos quadrados correspondentes (resposta única):

- Financiamento total:
  - da Entidade responsável
  - da União Europeia (EUROSTAT)
  - de outra Entidade

- Especificar: \_\_\_\_\_
- Cofinanciamento: 
  - Entidade responsável e União Europeia
  - Entidade responsável e outra Entidade (nacional ou externa à União Europeia)
- Especificar: \_\_\_\_\_

## IV. CARACTERIZAÇÃO GERAL

### ☞ IV.1 Tipo de operação estatística

Assinalar uma cruz (X) nos quadrados correspondentes (resposta única):

- Inquérito amostral
- Recenseamento
- Estudo estatístico

### ☞ IV.2 Tipo de fonte(s) de informação utilizada(s) na operação estatística

Assinalar uma cruz (X) nos quadrados correspondentes (resposta múltipla):

- Fonte Direta
- Fonte Não-direta
  - Fonte administrativa
  - Outra operação estatística
  - Outra 
    - Especificar: \_\_\_\_\_

### ☞ IV.3 Periodicidade da operação estatística

Assinalar uma cruz (X) nos quadrados correspondentes (resposta única):

• Mensal	<input type="checkbox"/>
• Trimestral	<input type="checkbox"/>
• Semestral	<input type="checkbox"/>
• Anual	<input checked="" type="checkbox"/>
• Bienal	<input type="checkbox"/>
• Trienal	<input type="checkbox"/>
• Quadrienal	<input type="checkbox"/>
• Quinquenal	<input type="checkbox"/>
• Decenal	<input type="checkbox"/>
• Não periódico	<input type="checkbox"/>
• Outra	<input type="checkbox"/>

    Especificar: \_\_\_\_\_

#### ☞ **IV.4 Âmbito geográfico da operação estatística**

Assinalar uma cruz (X) nos quadrados correspondentes (resposta múltipla):

• Continente	<input type="checkbox"/>
• Região Autónoma da Madeira	<input type="checkbox"/>
• Região Autónoma dos Açores	<input type="checkbox"/>
• País	<input checked="" type="checkbox"/>
• Outro	<input type="checkbox"/>

    Especificar: \_\_\_\_\_

#### ☞ IV. 5 Principais utilizadores da informação

Assinalar uma cruz (X) nos quadrados correspondentes (resposta múltipla):

<b>Utilizadores do Sistema Estatístico Nacional</b>	
○ INE: DES - Serviço de estatísticas demográficas	<input checked="" type="checkbox"/>
○ Banco de Portugal	<input type="checkbox"/>
○ Direção Regional de Estatística da Madeira	<input type="checkbox"/>
○ Serviço Regional de Estatística dos Açores	<input type="checkbox"/>
○ Entidades com delegação de competências Especificar: _____	<input type="checkbox"/>
<b>Outros utilizadores nacionais</b> Especificar: _____	<input type="checkbox"/>
<b>Utilizadores Comunitários e outros Internacionais</b> Especificar: _____	<input type="checkbox"/>

#### ☞ IV.6 Difusão

##### ○ IV.6.1 Padrão de disponibilização da informação

Disponibilização de dados no mês de março do ano de referência dos dados, para utilização interna.

##### ○ IV.6.2 Revisões

1. Tipos de revisões de dados adotadas:

Não aplicável.

2. Circunstância em que são efetuadas as revisões:

Não aplicável.

3. Frequência das revisões:

Não aplicável.

### o **IV.6.3 Produtos de difusão regular**

Preencher o seguinte quadro:

Produtos a disponibilizar			
Tipo de produto	Designação do produto	Periodicidade de disponibilização	Nível geográfico (desagregação geográfica máxima)
Ficheiro de microdados (uso interno do DES/DM)	Previsões mensais de nados vivos e óbitos	Anual	Nado vivos /NUTS III Óbitos /NUTS III

## **V. CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA**

O cálculo das previsões mensais de nados vivos e óbitos recorre a métodos quantitativos de previsão de séries temporais que se baseiam na extrapolação das características registadas nas observações passadas dos fenómenos e no inter-relacionamento entre essas observações. Esta nova versão do documento metodológico reflete o robustecimento da metodologia de previsão, em resultado da avaliação da capacidade preditiva dos modelos utilizados, modelos ARIMA com componente sazonal.

As melhorias metodológicas incidiram sobre:

- o período de observação das séries temporais utilizadas na estimação dos modelos, selecionando-se o período com início em janeiro de 2000, considerado o mais consentâneo com as tendências recentes dos fenómenos natalidade e mortalidade;
- a otimização da metodologia de identificação, estimação e avaliação do diagnóstico para seleção do modelo de previsão.

### **V.1 População-alvo**

Nados vivos e óbitos de residentes em território nacional no mês de referência.

### **V.2 Base de amostragem**

Não aplicável.

☞ **V. 3 Unidade (s) estatística (s) de observação**

Indivíduo/ nado vivo / óbito

☞ **V. 4 Desenho da amostra**

Não aplicável.

○ **V.4.1 Características da amostra**

Não aplicável.

○ **V.4.2 Metodologia para a seleção, distribuição, atualização e dimensionamento da amostra**

Não aplicável.

☞ **V.5 Construção do(s) questionário(s)**

Não aplicável.

○ **V.5.1 Testes de pré-recolha efetuados ao (s) questionário(s)**

Não aplicável.

○ **V.5.2 Tempo médio de preenchimento do(s) questionário(s)**

Não aplicável.

☞ **V. 6 Recolha de dados**

A informação que serve de base a esta operação é obtida internamente dos resultados finais de outras operações estatísticas do INE:

- Estatísticas dos óbitos;
- Estatísticas de nados vivos.

○ **V.6.1 Recolha direta de dados**

Não aplicável.

▪ **V.6.1.1 Período(s) de recolha**

Não aplicável.

▪ **V. 6.1.2 Método(s)de recolha**

Não aplicável.

▪ **V. 6.1.3 Critério para o fecho da recolha**

Não aplicável.

▪ **V. 6.1.4 Possibilidade de inquirição “Proxy”**

Não aplicável

▪ **V. 6.1.5 Sessões informativas**

Não aplicável.

○ **V. 6.2 Recolha não-direta de dados**

Preencher o seguinte quadro:

NOME DA FONTE	TIPO DE FONTE Outra operação estatística	IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE RESPONSÁVEL DA FONTE	PERÍODO DE REFERÊNCIA DOS DADOS DA FONTE
Óbitos	Recenseamento	DES/DM	Trimestral
Nados vivos	Recenseamento	DES/DM	Trimestral

☞ **V.7 Tratamento de dados**

Não aplicável.

○ **V. 7.1 Validação e análise**

A informação é validada pelas operações estatísticas que lhe servem de input: dados vivos e óbitos.

- **V.7.2 Tratamento de não respostas**

Não aplicável.

- **V.7.3 Obtenção de resultados**

No primeiro trimestre de cada ano  $t$ , obtêm-se previsões para os valores mensais de dados vivos por sexo e regiões NUTS III e de óbitos por idades, sexo e NUTS III, para os meses de janeiro a dezembro do ano  $t$ . As previsões são realizadas para todos os meses do ano, embora a disponibilização ocorra no mês de março do ano  $t$ , uma vez que os dados referentes a dados vivos e óbitos para os primeiros meses do ano ainda estão disponíveis, encontrando-se os dados referentes ao primeiro trimestre ainda em fase de validação.

Os valores da previsão mensal de dados vivos e óbitos são obtidos através da extrapolação das características registadas nas observações passadas para o período temporal iniciado em janeiro de 2000 até ao período mais recente observado à data da execução da operação.

A metodologia de previsão adotada utiliza processos autorregressivos integrados de médias móveis - modelos ARIMA com componente sazonal - e baseia-se na metodologia proposta por Box e Jenkins (1976), à qual se associam testes estatísticos para aferir a estacionariedade das sucessões cronológicas em estudo. O valor mensal previsto de óbitos por NUTS III e sexo é posteriormente distribuído por idades de acordo com as probabilidades de óbitos das tábuas completas de mortalidade mais recentes para as respetivas NUTS II e Portugal.

Manteve-se nesta nova versão do documento metodológico, a utilização da metodologia de previsão – modelos ARIMA com componente sazonal – foi refinada ao nível dos procedimentos de identificação, estimação e avaliação de diagnóstico, recorrendo-se nomeadamente a uma análise preliminar da estacionariedade da série temporal e introduzindo as transformações consideradas necessárias, testando formalmente a consistência dos resíduos do modelo ótimo com os pressupostos teóricos do processo estocástico. Foi ainda alterado o período de observação usado na estimação dos parâmetros, passando a primeira observação da série a corresponder ao valor observado em janeiro de 2000.

### **Modelos ARIMA com componente sazonal**

Os modelos ARIMA com componente sazonal, ou modelos SARIMA, constituem uma generalização dos modelos ARIMA aos quais são aplicados filtros autorregressivos e de médias móveis para captar a sazonalidade. Num modelo SARIMA (*seasonal* ARIMA), são considerados termos autorregressivos (AR) e de médias móveis (MA) para efetuar previsões da variável de interesse  $x_t$  usando os valores passados e os erros observados com um desfasamento temporal (*time lag*) múltiplo de  $S$  (a amplitude da sazonalidade).

Estes modelos são usualmente identificados por  $ARIMA(p, d, q) \times (P, D, Q)_S$ , onde  $p$ ,  $d$  e  $q$  denotam, respetivamente, para a *componente não-sazonal*, a ordem da componente autorregressiva, a ordem da diferenciação e a ordem da componente de médias móveis, e onde  $P$ ,  $D$  e  $Q$  denotam, respetivamente, para a *componente sazonal*, a ordem do termo autorregressivo, a ordem da diferenciação e a ordem da componente de médias móveis. Se não se recorrer aos operadores de diferenciação, o modelo pode ser escrito de forma mais formal como

$$\phi(B^S)\Phi(B)(x_t - \mu) = \theta(B^S)\Theta(B)w_t$$

As componentes não sazonais são dadas por:

$$\mathbf{AR:} \quad \Phi(B) = 1 - \Phi_1 B - \dots - \Phi_p B^p$$

$$\mathbf{MA:} \quad \Theta(B) = 1 + \Theta_1 B + \dots + \Theta_p B^p$$

As componentes sazonais são dadas por:

$$\mathbf{Seasonal AR:} \quad \phi(B^S) = 1 - \phi_1 B^S - \dots - \phi_p B^{pS}$$

$$\mathbf{Seasonal MA:} \quad \theta(B^S) = 1 + \theta_1 B^S + \dots + \theta_Q B^{QS}$$

Para a determinação do modelo ótimo, Box e Jenkins (1976) sugerem um ciclo iterativo de três etapas, que engloba a identificação, a estimação e a avaliação do diagnóstico. Genericamente, as etapas envolvem a identificação das ordens adequadas para os processos autorregressivos e de médias móveis, ao que se segue a estimação do modelo por máxima verosimilhança exata, onde se assegura que os resíduos tenham as propriedades de um ruído branco, ou seja, uma sucessão com correlação nula, média zero e variância constante.

Na primeira etapa, identificação, há que garantir, previamente à seleção do modelo ARMA adequado, que a sucessão cronológica é estacionária. A estacionarização da sucessão cronológica original é efetuada aplicando transformações de modo a estabilizar a variância, neutralizar a tendência e eliminar movimentos de caráter estritamente periódico.

A seleção do tipo de transformações a aplicar à série original depende das componentes que se pretende estabilizar ou eliminar. A estabilização da variância obtém-se, em geral,

aplicando logaritmos à sucessão cronológica original. A transformação a efetuar depende do tipo de tendência. Se esta for determinística pode ser retirada através de uma regressão da variável resposta com o regressor tempo cronológico. Caso seja estocástica, aplicam-se diferenças consecutivas, em geral de ordem 1. Para identificar a natureza da componente tendência e determinar o tipo de transformação a aplicar à série original são aplicados testes estatísticos, como por exemplo o teste de *Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin* (KPSS).

A eliminação dos movimentos de carácter periódico, ou sazonais, também depende da sua natureza. Se estes forem de natureza determinística, a sazonalidade pode ser eliminada realizando uma regressão linear múltipla entre a variável de resposta e um conjunto de regressores constituído por variáveis *dummy* sazonais. Se forem de natureza estocástica, eliminam-se aplicando diferenças sazonais à série original. O teste de *Canova-Hansen* é um exemplo de um teste que pode ser aplicado para distinguir o tipo de sazonalidade presente na série.

Numa segunda etapa, estimação, é implementado um ciclo iterativo em que se testam múltiplas combinações do modelo  $ARIMA(p,d,q) \times (P,D,Q)_s$  fazendo variar os seus parâmetros e se regista o valor das estatísticas de teste. A determinação da ordem apropriada para o modelo  $ARIMA(p,d,q) \times (P,D,Q)_s$  socorre-se de alguns critérios de seleção de modelos, critérios estes que conjugam a qualidade do ajustamento (minimização da soma do quadrado dos erros da regressão) e a parcimónia do modelo no número de parâmetros a estimar. Em termos mais precisos, foram utilizados os critérios *Bayesian Information Criteria* (BIC) e o *Akaike Information Criteria* (AIC).

## DISTRIBUIÇÃO DOS ÓBITOS POR ANO DE NASCIMENTO E MÊS DO ÓBITO

No que respeita à componente mortalidade, para além da previsão mensal do número total de óbitos por sexo e NUTS III com base no modelo  $ARIMA(p,d,q) \times (P,D,Q)_s$ , é necessário ainda proceder à repartição do número de óbitos por geração, definida pelo ano de nascimento e pela idade em que ocorre o óbito.

A distribuição dos óbitos por gerações, sexo e NUTS III constitui o input necessário à operação estatística “Estimativas Mensais de População Residente” se que se baseia no método das componentes e seguimento demográfico.

O processo de distribuição dos óbitos por geração obedece a duas etapas.

Numa primeira etapa, para cada região NUTS III, sexo e mês de calendário, são obtidas estimativas preliminares do número de óbitos por idade e por geração de nascimento (considerando a seguinte relação **Ano de Nascimento = Ano de Calendário – Idade Inteira Alcançada**) considerando a distribuição da mortalidade implícita nas tábuas de mortalidade

completas, mais recentes calculadas pelo INE, para a região NUTS II da qual faz parte a NUTS III em análise. Numa segunda etapa, as estimativas preliminares são calibradas de modo a que o total de óbitos do mês coincida com a previsão mensal resultante do modelo ARIMA.

Designemos por  $\{\hat{q}_{x,t,g}^{\text{NUTS II}}\}_{x=0,\dots,115}$  os quocientes de mortalidade anual por idade estimados por idade  $x$  para o período  $t$  mais recente para a sub-população do sexo  $g$ ,  $g \in [H, M]$  da região NUTS II. Para proceder ao cálculo de probabilidades de sobrevivência e/ou de morte para idades e/ou intervalos de tempo não inteiros, nomeadamente para calcular a probabilidade de morte mensal em cada idade, recorreremos a premissas de trabalho de modo a prolongar a aplicação da tábua de mortalidade a idades fracionadas. Neste sentido, admitimos neste procedimento que o número de sobreviventes  $\ell_x$  entre duas idades inteiras consecutivas da tábua de mortalidade diminui linear e uniformemente durante o ano.

Segundo este pressuposto, demonstra-se que:

$$\begin{aligned}\ell_{x+u} &= \ell_x + u(\ell_{x+1} - \ell_x), \quad u \in [0,1] \\ {}_u q_x &= u q_x \\ {}_u m_x &= \frac{2_u q_x}{u(2 - {}_u q_x)}, \quad \mu_{x+u} = \frac{q_x}{1 - {}_u q_x}\end{aligned}$$

onde  $u$  denota uma fração de ano,  $u \in [0,1]$ , por exemplo um mês.

Com base nestes pressupostos, em cada mês  $m$  do ano  $t$ , a estimativa preliminar do número de óbitos por idade  $x$  da sub-população do sexo  $g$  da região NUTS III,  $\tilde{d}_{x,m,t,g}^{\text{NUTS III}}$ , é dada por

$$\tilde{d}_{x,m,t,g}^{\text{NUTS III}} = {}_u \hat{q}_{x,t,g}^{\text{NUTS II}} \times P_{x,m,t,g}^{\text{NUTS III}}$$

com

$${}_u \hat{q}_{x,t,g}^{\text{NUTS II}} = u \times \hat{q}_{x,t,g}^{\text{NUTS II}}$$

onde  $P_{x,m,t,g}^{\text{NUTS III}}$  denota a correspondente população residente de partida, i.e., no início do mês correspondente e onde  $u$  denota a fração de ano relativa ao mês para o qual se deseja obter a estimativa (N.º dias do mês a dividir por 365 ou 366).

Denotemos agora por  $\hat{D}_{m,t,g,ARIMA}^{\text{NUTS III}}$  a estimativa do número total de óbitos para cada região NUTS III, sexo  $g$  e mês de calendário  $m$  do ano  $t$  obtida a partir do modelo ARIMA e por

$\tilde{D}_{m,t,g}^{NUTS\ III}$  o somatório das  $\tilde{d}_{x,m,t,g}^{NUTS\ III}$  para o conjunto das idades que compõem o arco da vida humana representadas na tábua de mortalidade completa, i.e.,

$$\tilde{D}_{m,t,g}^{NUTS\ III} = \sum_{x=0}^{115} \tilde{d}_{x,m,t,g}^{NUTS\ III} .$$

A *estimativa final* do número de óbitos por idade  $x$  da sub-população do sexo  $g$  da região NUTS III,  $\hat{d}_{x,m,t,g}^{NUTS\ III}$ , é então dada por

$$\hat{d}_{x,m,t,g}^{NUTS\ III} = \tilde{d}_{x,m,t,g}^{NUTS\ III} \times \left( \frac{\tilde{D}_{m,t,g}^{NUTS\ III}}{\hat{D}_{m,t,g,ARIMA}^{NUTS\ III}} \right) .$$

○ **V.7.4 Ajustamentos dos dados**

Não aplicável.

○ **V.7.5 Comparabilidade e coerência**

1. Comparabilidade temporal: Não aplicável.

2. Outros tipos de comparabilidade: Não aplicável.

○ **V.7.6 Confidencialidade dos dados**

1. Indicar se a operação estatística é objeto de tratamento de confidencialidade dos dados (resposta única):

- Sim
- Não

2. Se responder “sim” completar a resposta de acordo com a instrução de preenchimento.

## VI. SUPORTES DE RECOLHA E VARIÁVEIS DE OBSERVAÇÃO

**VARIÁVEIS DE RECOLHA NÃO DIRETA:**

Fonte (dos dados)	Designação da variável (na origem)	Unidade estatística	Unidade de medida	Informação complementar
Nados vivos	Nado vivo	Indivíduo/ nado vivo	N.º	A operação estatística “Nados vivos” resulta do aproveitamento de factos obrigatoriamente sujeitos a registo civil (nascimentos de crianças nascidas vivas) para recolha de informação complementar, estatisticamente relevante, junto das Conservatórias de Registo Civil (CRC).
Óbitos	Óbito	N.º	Indivíduo/ óbito	A operação estatística “Óbitos” resulta do aproveitamento de factos obrigatoriamente sujeitos a registo civil (óbito) para recolha de informação complementar, estatisticamente relevante, junto das Conservatórias de Registo Civil (CRC).

## VII. VARIÁVEIS DERIVADAS

Não aplicável.

## VIII. INDICADORES A DISPONIBILIZAR

Não aplicável.

## IX. CONCEITOS

<b>Código</b>	<b>Designação</b>	<b>Definição</b>
199	Nado vivo	Produto do nascimento vivo. (Vide Nascimento Vivo).
202	Óbito	Cessação irreversível das funções do tronco cerebral.
180	Idade	Intervalo de tempo que decorre entre a data do nascimento (dia, mês e ano) e as horas da data de referência. A idade é expressa em anos completos, salvo se tratar de crianças com menos de 1 ano, devendo nestes casos ser expressa em meses, semanas ou dias completos.
3374	Nascimento 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.

## X. CLASSIFICAÇÕES

- Lista de classificações utilizadas:

<b>Código (versão)</b>	<b>Designação (versão)</b>	<b>Sigla</b>
V00034	Nomenclatura das unidades territoriais para fins estatísticos, versão 2002.	
V00305	Sexo (difusão-HM)	
V00077	Classificação internacional standard de idades, principal.	

## XI. SIGLAS E ABREVIATURAS

- Lista de abreviaturas e acrónimos (siglas) utilizados:

<b>Código</b>	<b>Designação</b>	<b>Extensão</b>
8046	AR	Autoregressive
8047	MA	Moving Average
8048	ARMA	Autoregressive Moving Average
8035	ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
8049	SARIMA	Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average
4134	EUROSTAT	Serviço de Estatística das Comunidades Europeias
4172	INE	Instituto Nacional de Estatística, I. P.
5868	DES/DM	Departamento de Estatísticas Demográficas e Sociais / Serviço de Estatísticas Demográficas
4201	NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos
7185	CGA	Classificação Geral das Atividades do INE
7744	CRC	Conservatória do Registo Civil
4229	SIGINE	Sistema de Informação de Gestão do INE
4578	UO	Unidade Orgânica

## **XII. BIBLIOGRAFIA**

Box, G.E.P., and Jenkins, G. M. (1976). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, Holden-Day.