

TÁBUAS DE MORTALIDADE

Aproximação à sua construção

ISMAEL SELEMANE

Serviço de Saúde Pública. Centro de Saúde de Grândola. Grândola

RESUMO

Faz-se a descrição da metodologia sugerida pela Organização Mundial de Saúde para a construção de tábuas de mortalidade, com o objectivo de analisar a mortalidade por grupos etários e estimar a esperança de vida no concelho de Grândola entre 1990 e 1992. As taxas de mortalidade acusaram valores altos em alguns grupos de idade mais precoce, que necessitarão de uma investigação mais profunda sobre as suas causas e, se possível, a tomada de acções para corrigir tal situação. A esperança de vida à nascença no concelho de Grândola foi estimada em 67.75 anos para o sexo masculino e 77.42 anos para o sexo feminino, sendo no primeiro caso algo inferior à do país. A grande vantagem do método descrito reside na sua simplicidade matemática e conceptual, com resultados finais idênticos aos demais outros métodos citados na literatura.

SUMMARY

Current Life tables

The method suggested by the World Health Organization on constructing current life tables is described in order to analyse the mortality by age groups and to estimate life expectancy for the Grândola community, between 1990 and 1992. Mortality rates seem to be high in some younger age groups, but a more detailed investigation should be made about their causes and, if possible, appropriate measures should be taken to correct the above situation. Life expectancy at birth was estimated in 67.75 years for males and 77.42 for females, the first being lower than the average of this country. The described method has the main advantage of being mathematically and conceptually simpler than many others existing in literature, with similar final results.

INTRODUÇÃO

O concelho de Grândola forma juntamente com os concelhos de Alcácer do Sal, Odemira, Santiago de Cacém e Sines a área geográfica do Alentejo Litoral e como área de saúde pertence à Subregião de Saúde de Setúbal, que se integra por sua vez na Região de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo.

Situa-se a cerca de 120 quilómetros de Lisboa, praticamente a meio da Estrada Nacional que liga aquela cidade ao Algarve, numa extensão de 805 km² e tem uma população de 13 767 habitantes de acordo com o último Censo de 1991¹.

Em relação ao Censo de 1981² a população do concelho teve um crescimento efectivo negativo de 14.2% (cresci-

mento natural de - 2.4% e migratório de -11.8%) e o número de óbitos nos últimos cinco anos foi cerca 1.5 vezes superior ao número de nascimentos.

A referida população é bastante envelhecida, com 19% de habitantes no grupo etário acima do 65 anos, muito superior aos 11.5% daquela faixa etária residentes no distrito de Setúbal.

Tem como principais causas de morte, por ordem decrescente da sua magnitude, as doenças cerebrovasculares, os tumores malignos, a doença isquémica do coração e os acidentes de veículos a motor.

Utilizando o método indirecto de padronização, havíamos verificado em estudo anterior³ que a mortalidade por todas as causas e por doenças cerebrovasculares no concelho de Grândola era significativamente superior à

do distrito de Setúbal ($p < 0.01$ e $p < 0.05$, respectivamente).

A necessidade de aprofundar o estudo sobre a mortalidade no concelho levou-nos a optar em seguida pela construção de Tábuas de Mortalidade, que, ao contrário das Taxas Padronizadas de Mortalidade (directa ou indirecta), nos facultam informações sobre o fenómeno em cada grupo etário⁴. Podem-se distinguir dois tipos de Tábuas:

- * Tábuas completas de mortalidade, para todas as idades, com intervalos de idade $[x, x+1]$, ou seja, $t = 1$
- * Tábuas abreviadas de mortalidade, para grupos de idades, com intervalos $[x, x+n]$, ou seja, $t = n$, em que geralmente será $n = 5$, podendo no entanto os primeiros anos de vida (desde 0 a 4) serem tratados ano a ano.

Só estas últimas serão aqui abordadas, dada a dificuldade em se conseguirem dados sobre mortalidade para todas as idades.

Decorrem naturalmente destes factos os objectivos traçados para este estudo:

- a) Descrever os principais passos de uma das metodologias utilizadas na construção de tábuas abreviadas de mortalidade, utilizando um programa informático de folha de cálculo.
- b) Analisar o fenómeno da mortalidade por grupos etários no concelho de Grândola, supondo a população estacionária.
- c) Estimar a esperança de vida no referido concelho e sublinhar a sua importância como indicador do estado de saúde e do nível sócio-económico duma população.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia seguida neste estudo é sugerida pela Organização Mundial de Saúde e inspirada no modelo proposto por Chiang, que utiliza o conceito de fracção esperada de vida a_i antes da morte ocorrer⁵⁻⁷.

Os passos seguidos para a construção da tábua abreviada de mortalidade no concelho de Grândola, foram os seguintes:

- a) Arrumação dos grupos etários segundo o critério mais vulgarmente utilizado e disponível no Instituto Nacional de Estatística: 0-1, 1-4, 5-9, 10-14, ..., 85 + anos.
- b) Correspondência de cada grupo etário ao número de anos n_i cobertos pelo intervalo: 1 para o primeiro grupo etário, 4 para o segundo e 5 para cada um dos grupos subsequentes.
- c) Recolha por grupos etários dos efectivos da população P_i do concelho, a meio dum período de 3 anos (entre 1990-1992), ou seja, com base no Censo de 1991¹.
- d) Recolha do número de mortes observadas D_i durante o período de 3 anos⁸.
- e) Cálculo das Taxas de mortalidade específica M_i observadas em cada grupo etário, tomando a população do Censo de 1991 como o meio do período de 3 anos, através da fórmula⁹: $M_i = D_i/3P_i$ (para tábuas de 1 ano, a nível nacional, seria $M_i = D_i/P_i$).

- f) Atribuição da fracção esperada dos últimos anos devida a_i a cada grupo etário, de acordo com a estimação de Chiang^{5-7,9 e 10}.

A fracção a_i vivida pelos que morrem num determinado intervalo foi estimada por Chiang a partir de estudos empíricos nos Estados Unidos que, com excepção do primeiro ano de vida, demonstraram que a_i varia pouco com a raça, sexo, causa de morte, localização geográfica e outras variáveis geográficas, podendo ser usada para muitas populações, recomendando-se no entanto a sua revisão de 10 em 10 anos^{6,7,9 e 10}.

- g) Estimação da probabilidade de morte \hat{q}_i no intervalo $[x, x+n]$, através da fórmula $\hat{q}_i = n_i M_i / 1 + (1 - a_i)n_i M_i$, cuja justificação teórica se encontra em lugar apropriado⁶.
Para o último grupo etário (85+ anos) \hat{q}_{85} seria igual a 1.

- h) Cálculo do número esperado de mortes d_i no intervalo $[x, x + n]$, a partir de $l_0 = 100\ 000$ indivíduos com idade zero (raiz da tábua), através da fórmula $d_i = l_i q_i$.

- i) Cálculo do número esperado de sobreviventes l_i no início do intervalo $[x, x + n]$, através da fórmula $l_i + n = l_i - d_i$, começando na raiz da tábua:

$$l_0 = 100\ 000$$

$$l_1 = l_0 - d_0$$

$$l_2 = l_1 - d_1 (\dots)$$

Para o último grupo etário teríamos $d_{85} = l_{85}$.

A percentagem de sobreviventes P_x (Taxa de sobrevivência) na idade exacta x foi estimada por l_x/l_0 ⁹.

- j) Cálculo do número de pessoas-anos de vida esperados L_i no intervalo $[x, x+n]$ referentes a l_x sobreviventes no início do intervalo, através da fórmula $L_i = n_i (l_i - d_i) + a_i n_i d_i$ ou então $L_i = n_i [l_i - (1 - a_i)d_i]$, em que $n_i l_i$ seriam as pessoas-anos com vida e $n_i(1 - a_i)d_i$ as pessoas-anos sem vida.

Por exemplo, um sobrevivente do intervalo $[x, x + n]$ contribuiria com n_i anos para L_i , enquanto um morto só contribuiria com uma fracção a_i de n_i anos para L_i .

Para o último grupo etário seria $L_{85} = T_{85}$.

- k) Cálculo do número de pessoas-anos de vida esperados T_i para além da idade exacta x do intervalo $[x, x + n]$, referentes a l_x sobreviventes no início do intervalo, através da fórmula $T_i = L_i + L_{i+n} + \dots + \infty L_{85}$.

- l) Cálculo da esperança de vida e_i no início do intervalo $[x, x+n]$, ou seja, a média dos anos de vida que restam a um indivíduo com idade exacta x (esperança de T) através da fórmula $e_i = T_i / l_i$.

Para o último grupo etário seria $l_{85} = 1/M_{85}$.

Os dados referentes a cada grupo etário, n_i , P_i , D_i e a_i foram introduzidos em folha de cálculo do programa *Quattro*¹¹, sendo os restantes valores processados pelo computador através das fórmulas e equações atrás referidas.

RESULTADOS

Nos quadros 1, 2 e 3 apresentam-se os resultados respeitantes ao período entre 1990 e 1992, que resumidamente passamos a citar.

Quadro 1: Tábuas abreviadas de mortalidade e esperanças de vida no concelho de Grândola a meio do período entre 1990 e 1992 – sexo masculino.

Grupos etários	n_i	P_i	D_i	M_i	a_i	\hat{q}_i	l_i	d_i	L_i	T_i	e_i
0-1	1	63	2	0.01058	0.09	0.01048	100000	1048	99046	6775306	67.75
1-4	4	245	2	0.00272	0.39	0.01081	98952	1070	393197	6676260	67.47
5-9	5	395	0	0.00000	0.46	0.00000	97882	0	489410	6283063	64.19
10-14	5	452	3	0.00221	0.54	0.01101	97882	1077	486932	5793653	59.19
15-19	5	487	2	0.00137	0.57	0.00682	96805	661	482603	5306721	54.82
20-24	5	373	3	0.00268	0.49	0.01331	96144	1280	477456	4824118	50.18
25-29	5	400	7	0.00583	0.50	0.02875	94864	2727	467502	4346662	45.82
30-34	5	437	4	0.00305	0.52	0.01514	92137	1395	457336	3879160	42.10
35-39	5	410	3	0.00244	0.54	0.01213	90742	1100	451177	3421824	37.71
40-44	5	440	8	0.00606	0.54	0.02989	89641	2679	442044	2970647	33.14
45-49	5	380	6	0.00526	0.54	0.02600	86962	2261	429610	2528604	29.08
50-54	5	457	14	0.01021	0.53	0.04986	84701	4223	413580	2098994	24.78
55-59	5	527	22	0.01392	0.52	0.06733	80478	5418	389384	1685414	20.94
60-64	5	476	23	0.01611	0.52	0.07754	75059	5820	361329	1296030	17.27
65-69	5	430	40	0.03101	0.52	0.14430	69240	9991	322219	934701	13.50
70-74	5	356	52	0.04869	0.51	0.21750	59248	12887	264669	612482	10.34
75-79	5	240	69	0.09583	0.51	0.38805	46362	17991	187731	347813	7.50
80-84	5	142	65	0.15258	0.48	0.54622	28371	15497	101563	160082	5.64
85+		50	33	0.22000		1.00000	12874	12874	58519	58519	4.55
		6760	358								

Quadro 2: Tábuas abreviadas de mortalidade e esperanças de vida no concelho de Grândola a meio do período entre 1990 e 1992 – sexo feminino.

Grupos etários	n_i	P_i	D_i	M_i	a_i	\hat{q}_i	l_i	d_i	L_i	T_i	e_i
0-1	1	69	0	0.00000	0.09	0.00000	100000	0	100000	7741797	77.42
1-4	4	226	0	0.00000	0.39	0.00000	100000	0	400000	7641797	76.42
5-9	5	384	0	0.00000	0.46	0.00000	100000	0	500000	7241497	72.42
10-14	5	488	0	0.00000	0.54	0.00000	100000	0	500000	6741797	67.42
15-19	5	441	1	0.00076	0.57	0.00377	100000	377	498117	6241797	62.42
20-24	5	334	0	0.00000	0.49	0.00000	99623	0	498117	5743680	57.65
25-29	5	396	3	0.00253	0.50	0.01247	99623	1242	491907	5245562	52.65
30-34	5	419	0	0.00000	0.52	0.00000	98381	0	491907	4753656	48.32
35-39	5	412	0	0.00000	0.54	0.01213	98381	0	491907	4261749	43.32
40-44	5	404	1	0.00083	0.54	0.00411	98381	404	489886	3769843	38.32
45-49	5	450	2	0.00148	0.54	0.00735	97977	720	486283	3279957	33.48
50-54	5	496	7	0.00470	0.53	0.02298	97257	2235	475108	2793674	28.72
55-59	5	542	9	0.00554	0.52	0.02693	95022	2559	462314	2318566	24.40
60-64	5	555	10	0.00601	0.52	0.02915	92463	2696	448835	1856252	20.08
65-69	5	462	22	0.01587	0.52	0.07353	89767	6601	415832	1407417	15.68
70-74	5	374	30	0.02674	0.51	0.11792	83166	9807	366796	991585	11.92
75-79	5	297	54	0.06061	0.51	0.23256	73359	17060	281494	624789	8.52
80-84	5	159	59	0.12369	0.48	0.38212	56299	21513	173928	343295	6.10
85+		99	61	0.20539		1.00000	34786	34786	169366	169366	4.87
		7007	259								

Quadro 3: Tábuas abreviadas de mortalidade e esperanças de vida no concelho de Grândola a meio do período entre 1990 e 1992 – ambos os sexos

Grupos etários	n_i	P_i	D_i	M_i	a_i	\hat{q}_i	l_i	d_i	L_i	T_i	e_i
0-1	1	132	2	0.00505	0.09	0.00503	100000	503	99543	7271954	72.72
1-4	4	471	2	0.00142	0.39	0.00564	99497	561	396619	7172411	72.09
5-9	5	779	0	0.00000	0.46	0.00000	98936	0	494679	6775792	68.49
10-14	5	940	3	0.00106	0.54	0.00531	98936	525	493472	6281112	63.49
15-19	5	928	3	0.00108	0.57	0.00538	98411	529	490917	5787640	58.81
20-24	5	707	3	0.00141	0.49	0.00705	97882	690	487651	5296723	54.11
25-29	5	796	10	0.00419	0.50	0.02072	97192	2014	480926	4809073	49.48
30-34	5	856	4	0.00156	0.52	0.00776	95178	739	474119	4328147	45.47
35-39	5	822	3	0.00122	0.54	0.00607	94440	573	470881	3854028	40.81
40-44	5	844	9	0.00355	0.54	0.01763	93867	1655	465529	3383147	36.04
45-49	5	830	8	0.00321	0.54	0.01595	92212	1470	457679	2917618	31.64
50-54	5	953	21	0.00735	0.53	0.03610	90742	3276	446010	2459940	27.11
55-59	5	1069	31	0.00967	0.52	0.04724	87466	4132	427413	2013930	23.03
60-64	5	1031	33	0.01067	0.52	0.05201	83334	4335	406268	1586517	19.04
65-69	5	892	62	0.02317	0.52	0.10974	79000	8670	374191	1180250	14.94
70-74	5	730	82	0.03744	0.51	0.17148	70330	12060	322102	806059	11.46
75-79	5	537	123	0.07635	0.51	0.32159	58270	18739	245437	483957	8.31
80-84	5	301	124	0.13732	0.48	0.50596	39530	20001	145650	238520	6.03
85+		149	94	0.21029		1.00000	19530	19530	92870	92870	4.76
		13767	617								

A taxa de mortalidade infantil (0-1 ano) por 1 000 nado-vivos foi de 10.6 para o sexo masculino, zero para o sexo feminino e 5.1 em ambos os sexos

A taxa de mortalidade de menores de 5 anos (TMM 5) por 1 000 crianças residentes foi de 4.3 (4/3 x 308) para o sexo masculino, zero para o sexo feminino e 2.2 (4/3 x 603) em ambos os sexos.

A taxa de mortalidade específica de 5-14 anos por 100 mil crianças residentes foi de 118 (3/3 x 847) para o sexo masculino, zero para o sexo feminino e de 58.2 (3/3 x 1719) em ambos os sexos.

Entre os 15-64 anos as taxas de mortalidade específica por 100 mil habitantes acusaram valores relativamente altos no grupo etário 25-29 anos dos dois sexos (583 para o sexo masculino e 253 para o sexo feminino) e nos grupos etários 40-44 e 45-49 anos do sexo masculino (606 e 526 respectivamente).

A partir dos 65 anos as taxas de mortalidade aumentaram progressivamente nos dois sexos, sendo claramente mais elevadas no sexo masculino.

A percentagem de sobreviventes aos 5 anos de idade (*taxa de sobrevivência* infantil) foi de aproximadamente 98% para o sexo masculino, 100% para o sexo feminino e 99% para ambos os sexos.

A percentagem de sobreviventes aos 65 anos de idade foi de 69.24% para o sexo masculino, 89.77% para o sexo feminino e 79% para ambos os sexos.

A esperança de vida à nascença foi de 67.75 anos para o sexo masculino, 77.42 anos para o sexo feminino e 72.72 anos para ambos os sexos.

DISCUSSÃO

A utilização de um programa de folha de cálculo torna a construção de tábuas de mortalidade uma tarefa relativamente fácil, bastando para tal seguir os passos enumerados no capítulo da metodologia e conhecer alguns comandos básicos do programa escolhido.

Aos valores encontrados em ambos os sexos para a taxa de mortalidade infantil (5.1), taxa de mortalidade de menores de 5 anos (2.2) e taxa de mortalidade específica 5-14 anos (58.2), corresponderam no distrito de Setúbal em 1991 os valores de respectivamente 7.8., 2.2. e 46.6^{1,8}.

A revelação de taxas de mortalidade relativamente elevadas em idades precoces da vida, nomeadamente nos grupos etários de 25-29, 40-44 e 45-49 anos, sugerem-nos a necessidade da sua confirmação, alargando mais ainda o leque de anos estudados.

A confirmarem-se tais factos, deveriam ser investigadas as principais causas de morte em questão e tomadas se possível as acções consideradas pertinentes para eventuais correcções. De uma forma geral, confirma-se o que já conhecido sobre as taxas de mortalidade mais elevadas no sexo masculino e a esperança de vida à nascença superior no sexo feminino.

A percentagem superior de sobreviventes do sexo feminino aos 65 anos de idade vem de certa forma confirmar o que atrás foi dito.

Os valores citados pelo Ministério da Saúde para a esperança de vida à nascença no país em 1991¹², de 69.9 anos para o sexo masculino e 77.3 para o sexo feminino,

confirmam a posição algo desfavorável do sexo masculino no nosso concelho, com 67.75 anos.

Aplicando a metodologia aqui descrita para Portugal, em 1991, achámos uma esperança de vida à nascença de 70.19 anos para o sexo masculino e 77.45 anos para o sexo feminino, não muito diferentes dos valores atrás citados pelo Ministério da Saúde.

Como indicador do nível sócio-económico e de saúde⁵ a esperança de vida à nascença em ambos os sexos colocam-nos a par do que é vulgarmente apanágio dos países desenvolvidos (superior a 70 anos) e muito perto da meta proposta pela Organização Mundial da Saúde para a Região Europeia até ao ano 2000, de pelo menos 75 anos¹³.

Comparativamente a outros métodos como o de Reed-Merrell, Greville, Keyfitz, etc.¹⁴⁻¹⁸, a técnica aqui utilizada parece ter como grande vantagem a sua simplicidade matemática e conceptual, convergindo para resultados finais semelhantes a tantos outros, não sendo por isso de estranhar a sua recomendação pela Organização Mundial de Saúde^{5,7}. Porém, são de apontar algumas limitações deste estudo:

- * apesar de termos condensado a estatística de mortalidade de três anos consecutivos, os dados por nós trabalhados continuaram muito pequenos quando comparados com os grandes números distritais, regionais ou nacionais.
- * a comparação com outras tábuas de mortalidade deve ter em conta as diferenças de metodologia e intervalos de grupos etários utilizados¹⁹.
- * a metodologia utilizada é mais rigorosa numa população com pelo menos um milhão de habitantes, devendo-se combinar vários anos em populações mais pequenas^{5,7}.
- * a fracção a_i vivida pelos que morrem num determinado intervalo deve ser revista de dez em dez anos e de preferência adaptada às condições locais, a fim de se determinar o seu grau de invariância^{6,7 e 10}. Uma solução mais simplista seria considerar $a_i = 1/2$, supondo uma distribuição uniforme do momento de morte no intervalo $[x, x+n]$ ⁹.

CONCLUSÃO

As tábuas de mortalidade são construídas com base nas taxas de mortalidade específica por idades (ou grupos etários), que uma vez analisadas e comparadas nos poderão sugerir acções eventualmente dirigidas (por exemplo, para a prevenção dos acidentes de veículos a motor e/ou doenças crónicas não transmissíveis), melhorando a esperança de vida e enriquecendo naturalmente a programação por objectivos e prioridades de intervenção a nível local.

Deve ser dada especial importância à taxa de mortalidade infantil, que, sendo elevada, pode exercer uma influência determinante na esperança de vida à nascença.

Para populações mais pequenas (com menos de um milhão de habitantes) deverá combinar-se a estatística de vários anos para se estimar com maior rigor não só a esperança de vida a meio daquele período mas também outros indicadores de mortalidade

A expressão da probabilidade de morte \hat{q}_i em função das taxas de mortalidade específica M_i para cada intervalo $[x, x+n]$ constitui o problema fulcral na construção de tábuas de mortalidade⁶ e várias expressões podem convergir para o mesmo objectivo, com resultados finais idênticos, sendo a metodologia descrita simples, prática e rigorosa⁵⁻⁷.

Inicialmente aplicadas ao cálculo e atribuição de seguros de vida (os especialistas neste ramo são chamados *actuários*), as tábuas de mortalidade têm hoje as mais diversas aplicações⁴ tais como o estudo da fiabilidade de componentes mecânicos, *tempo de vida* dos dentes de uma criança, estudos de *follow-up* em investigação médica, etc.

AGRADECIMENTOS

A Maria José Farinha Fernandes, pelo apoio concedido no tratamento informático dos dados.

BIBLIOGRAFIA

1. Estimativa de população residente por NUTS, Distritos e Concelhos. Série estimativas provisórias. Instituto Nacional de Estatística. Jan 92.
2. CARRILHO MJ, PEIXOTO J, PORTELA R, PATRÍCIO L, GONÇALVES C: Alterações Demográficas nas Regiões Portuguesas entre 1981-1991. Gabinete de Estudos Demográficos. Instituto Nacional de Estatística, Março de 1993.
3. SELEMANE I: Análise da mortalidade num concelho com população envelhecida. *Geriatrics* 1994; 63:23-25.
4. OSBORN JF: Manual of Medical Statistics, vol 1, London School of Hygiene and Tropical Medicine. 1988-89 edition: 144-162.
5. World Health Organization: Development of indicators for monitoring progress towards health for all by the year 2000, Geneva 1981; 70-74.
6. CHIANG CL: On constructing current life tables. *J Am Stat Assoc* 1972; 67: 538-541.
7. CHIANG CL: The Life Table and Mortality Analysis. World Health Organization. Geneva, 1978; 96-97.
8. Estatísticas Demográficas, 1990-1992. Instituto Nacional de Estatística.
9. JOHNSON RCE, JOHNSON NL: Life Tables: fundamentals and construction. In *Survival models and data analysis*. John Wiley & Sons. 1980; 83-127.
10. NAMBOODIRI K, SUCHINDRAN CM: Life tables technics and their application. Academic Press, Studies in population, 1987; 22-27.
11. Quattro (programa de computador). Borland International, Inc. 1988.
12. Divisão Geral de Estatística: Portugal Saúde 1991. Departamento de Estudos e Planeamento da Saúde. Ministério da Saúde. Lisboa, Dez 92: 53.
13. Organização Mundial da Saúde, Bureau Regional da Europa: As Metas da Saúde para Todos. Departamento de Estudos e Planeamento do Ministério da Saúde. Lisboa 1986: 44-45.
14. CARRILHO MJ: Tábuas de Mortalidade, 1941-1975. Instituto Nacional de Estatística, 1980; Estudos 56.
15. Tábuas abreviadas de mortalidade - distritos e regiões autónomas, 1979-82. Centro de Estudos Demográficos do Instituto Nacional de Estatística, 1988; caderno nº 7.
16. REED JL, MERRELL M: A short method of constructing an abridged life table. *Am J Hyg* 1939; 30: 30-62.
17. GREVILLE TNE: Short method of constructing abridged life tables. *Record Am Inst Actuaries* 1943; 32: 29-43.
18. KEYFITZ N: A life table that agrees with the data. *J Amer Stat. Assoc.* 1966; 61:305-311. II. *J Am Stat Assoc* 1968; 63:1253-1268.
19. World Health Organization: World Health Statistics, Genève 1993: X-XI.