Martin Handford, *Where´s Wally?*

Abordagens Espaciais em Estudos de População:
Métodos Analíticos e Técnicas de Representação

Conceitos Básicos e Medidas em Demografia
Mortalidade e Esperança de Vida

Antonio Miguel V. Monteiro
Silvana Amaral
{silvana@dpi.inpe.br, miguel@dpi.inpe.br}

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Mortalidade

Taxa Bruta de Mortalidade (TBM)

- Qual o risco de uma pessoa morrer em determinado ano????
  - Relação entre o total de óbitos e a pop total daquele ano (j)
  - TBM:

$$TBM = \frac{O_j}{P_j}$$

P_j = população no tempo j

O_j = n óbitos em j

- Mas qual população total considerar?
  - **JAN**: não incluiria os nascimentos que ocorrerão, as pessoas que morrerão ao longo do ano, não podem ter o mesmo peso das que sobreviverão;
  - **DEZ**: não incluirá as pessoas que morreram ao longo do ano; os que nasceram ao longo do ano não tiveram o mesmo risco de morte.
  - **IDEAL**: "pessoas-ano"
    - Indivíduo presente do início ao final do ano => integral
    - Os que nasceram/morreram ao longo do ano => fração do ano vivido

Mortalidade

Taxa Bruta de Mortalidade (TBM)

- Como nem sempre o IDEAL ("Pessoas-ano") é factível...
- adota-se a <u>estimativa da população total no meio do ano</u>, na suposição de que os nascimentos e óbitos na população ocorram uniformemente no decorrer do ano
    - Sendo um período curto (12 meses), tal suposição não introduz distorções significativas.
- TBM – tb para qq conjunto de 12 meses consecutivos

Taxa Bruta de Mortalidade (TBM)

$$TBM = \frac{O_j}{P_j}$$

- Expressa por #óbitos/1000 habitantes
- TBM dependerá de:
  - Intensidade com que se morre a cada idade
    - Probabilidade varia com faixa etária: recém-nascidos e idosos são os de maior risco
  - Distribuição etária proporcional da população

Mortalidade

Taxa Específica de Mortalidade (TEM)

- Risco de morte em cada grupo etário
- Quociente entre : total de óbitos/det ano em cada grupo etário e a pop no meio do ano:

$$ {}_{n}TEM_{x,j} = \frac{{}_{n}O_{x,j}}{{}_{n}Q_{x,j}} $$

x = idade limite inferior do grupo etário;

n = amplitude do intervalo do grupo

j = ano em questão

$Q_{x,j}$ = População na faixa etária x, para o tempo j

- Relação entre TBM e TEM:

$$ TBM_{j} = \sum_{x} {}_{n}TEM_{x,j} \frac{{}_{n}Q_{x,j}}{\sum_{x} {}_{n}Q_{x,j}} $$

Mortalidade

- Total de óbitos no ano: $$O_j = \sum_x {}_nTEM_{x,j} \cdot {}_nQ_{x,j}$$

- TBM: $$TBM_j = \frac{\sum_x {}_nTEM_{x,j} \cdot {}_nQ_{x,j}}{\sum_x {}_nQx,_j}$$

- Média ponderada das taxas específicas de mortalidade/fx etária, ou:

$$TBM_j = \sum_x {}_nTEM_{x,j} \frac{{}_nQ_{x,j}}{\sum_x {}_nQ_{x,j}}$$

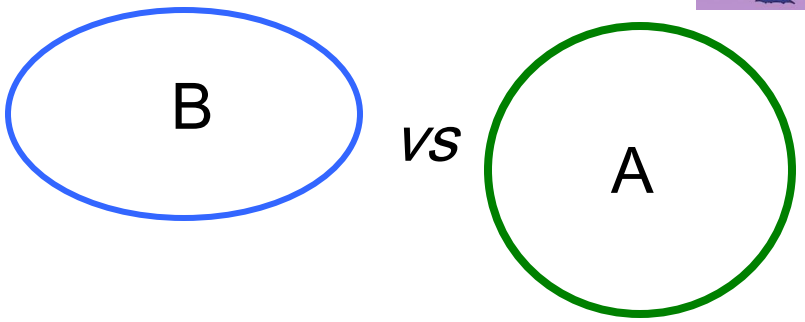
- TBM depende da intensidade (${}_nTEM_{x,j}$) e da <u>distribuição etária proporcional</u>

$$({}_nQ_{x,j} / \sum_x {}_nQ_{x,j}).$$

- Populações com TEMs iguais podem gerar TBMs distintas, certo?

Mortalidade

Considere duas Populações :



Se TEM (A) > TEM (B) para qq idade,

Então: nível de mortalidade de A é superior ao de B !

Mas dependendo das distribuições etárias proporcionais...

TBM (A) pode ser menor que TBM (B) !!!

CONCLUSÃO:

TBM não é bom indicador para analisar níveis de mortalidade entre populações diferentes (a não ser que a estrutura etária seja similar)

Taxas específicas são mais interessantes, que podem ser estendidas para outras var que influenciam no risco de morrer: sexo, estado conjugal, causas de morte, grupos socioeconômicos, etc.

Mortalidade

Taxa da Mortalidade Infantil (TMI)

- Corresponde ao risco que um nascido vivo tem de vir a falecer antes de completar um ano de idade.
- Está implícito neste conceito a ideia de <u>probabilidade</u>.
- Crianças nascidas durante um ano (j), só completarão um ano de idade no ano seguinte, j + 1, a mortalidade infantil entre os nascidos em um ano-calendário ocorrerá durante dois anos consecutivos, j e j + 1.

$$TMI^{(nj)} = \frac{{}_1O_{o,j}^{(nj)} + {}_1O_{o,j+1}^{(nj)}}{N_j}$$

N = número de nascidos vivos

${}_1O_o^{(nj)}$ = óbitos de crianças abaixo de um ano, nascidas no ano j;

j e j + 1 = ano de ocorrência dos eventos

- Teria que esperar 2 anos para calcular a TMI dos nascidos vivos de j, dificuldade de calcular óbitos/nascidos no ano:

  Numerador = óbitos abaixo de 1 ano ocorridos no ano calendário

  Denominador = # nascidos do mesmo ano

Mortalidade

Taxa da Mortalidade Infantil (TMI)

$$TMI_j = \frac{{}_1O_{o,j}}{N_j}$$

${}_1O_{o.j}$ = óbitos de crianças abaixo de um ano, independentemente do ano de nascimento

- Não havendo grande diferença no número de nascimentos e/ou grande mudança na mortalidade de crianças abaixo de um ano entre dois anos consecutivos, esta é uma boa medida de mortalidade infantil.
- TMI pode estar sujeito **a sub-registro**, dependendo da qualidade do sistema de estatísticas vitais da região em questão, e que correções podem ser necessárias para se ter um indicador mais confiável
- Pode-se tomá-la como uma medida de probabilidade.

$$TMI \Leftrightarrow {}_0TEM.$$

- Denominador de TMI = nascidos vivos no decorrer de um ano
- Denominador de ${}_0TEM$ = população abaixo de um ano de idade no meio do ano

Mortalidade

Taxa da Mortalidade Infantil (TMI)

- numerador = crianças < 1y
- distribuição desigual dos óbitos neste intervalo:

- Pop com baixa mortalidade infantil => óbitos **concentrados** nas primeiras semanas de vida – por causas genéticas e /ou ligadas ao parto

- Pop com alta mortalidade infantil => óbitos **menos concentrados** nas primeiras semanas de vida – ligadas às condições ambientais como saneamento, nutrição, etc.

- Para diferenciar situações:

Mortalidade

Taxa da Mortalidade Infantil (TMI)

- Para diferenciar situações:

- Taxa de Mortalidade Neonatal (TMN)
  - Razão entre os óbitos ocorridos nas 4 primeiras semanas de vida (menos que 28 dias de idade) e o número de nascimentos

- Taxa de Mortalidade Pós-Neonatal (TMPN)
  - Razão entre óbitos de crianças de 28 dias até um ano de vida e o número de nascimentos.

Mortalidade

A <u>estimativa</u> da mortalidade infantil no Brasil, 2013,

15,0 mortes /1000 nascidos vivos, (IBGE PROJEÇÃO, 2013).

2000 era estimado em 29,0 mortes por 1000 nascidos vivos,

➔ queda de 48,2%.

Melhoria significativa neste indicador !

Entretanto, desigualdades regionais :

- valores maiores ao da média nacional: Regiões Nordeste (19,4), Norte (19,2) e Centro-Oeste (15,6);
- valores inferiores: Sudeste (11,6) e Sul (10,4);
- valores extremos: Maranhão (24,7) e em Santa Catarina (10,1)

Mortalidade

Esperança de vida em uma determinada idade (x) ➔ e^0_x

- indicador que têm a característica de ser uma <u>medida resumo</u> e que não sofre a influência da estrutura etária da população (!= TBM, lembra??)

  – número médio de anos que um indivíduo viverá a partir daquela idade, considerando o nível e a estrutura de mortalidade por idade observados naquela população.

e^0_x = 50 viverás em média 50y

(se mantidos níveis de mortalidade/idade)

  – Calculada a partir de tabela de sobrevivência,

ou tábua de mortalidade ou tábua de vida

( )

<u>Coorte</u> = um conjunto de pessoas que tem em comum um evento que se deu num mesmo período. Ex: coorte de pessoas que nasceram na copa de 1970, coorte de pessoas que ingressaram na 1ª série na copa de 1992, coorte de mulheres casadas na copa de 2002

<u>População estacionária</u> = população que apresenta em cada unidade de tempo, o número de nascimentos igual ao número de óbitos

Mortalidade

Esperança de vida em uma determinada idade (x) ➔ e^0_x

- Para se obter a e^0_x
  - tomar uma coorte de nascimentos num determinado ano,
  - acompanhá-la até que ela se extinga, anotando-se o tempo vivido por cada pessoa, e
  - calcular a vida média dos indivíduos da coorte.

Neste caso, teríamos a tabela de sobrevivência de uma coorte ou geração real, para o que é necessário que se tenham disponíveis longas séries de estatísticas de óbitos de boa qualidade, como no caso de algumas populações europeias.

- Usual: submeter coorte hipotética de recém-nascidos à experiência de mortalidade
- (TEMs) de uma pop real de det ano e segui-la até a morte do último indivíduo.

OU considerar uma pop estacionária.

Mortalidade

Esperança de vida em uma determinada idade (x) ➔ e^0_x

- Para se obter a e^0_x

  submeter coorte hipotética de recém-nascidos à experiência de mortalidade OU considerar uma pop estacionária.

  – Das Tabelas de sobrevivência, ou Tabela de VIDA,

  obtêm-se **esperanças de vida**, que permitem comparar níveis de mortalidade entre populações diferentes.

  – As esperanças de vida a e^0_x , ao contrário da TBM,

  não dependem da estrutura etária das populações reais em estudo, mas apenas de sua mortalidade.

Mortalidade

Tabela de Vida

n = amplitude do intervalo de classe

$_{N}\mathbf{q_x}$ = Probabilidade de morte do I de idade x morrer antes de completar x +n

Qual a probabilidade de uma mulher de 30 anos morrer antes de completar 35 ???

R: 0.01010

qx = dx /lx

N mortes x/pop idade x

TABELA DE SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Idade	n	$_nq_x$	l_x	d_x	$_nL_x$	T_x	e_x^o	$_nP_{x,x+n}$
0	1	0,04582	100000	4582	96304	7111154	71,11	0,98746
1	4	0,00673	95418	642	380388	7014850	73,54	0,98746
5	5	0,00285	94776	270	473205	6634815	70,01	0,99520
10	5	0,00195	94506	184	472070	6161610	65,20	0,99740
15	5	0,00324	94322	306	470845	5689540	60,32	0,99621
20	5	0,00434	94016	408	469060	5218695	55,51	0,99494
25	5	0,00578	93608	541	466688	4749635	50,74	0,99207
30	5	0,01010	63067	940	462985	4282947	46,02	0,98936
35	5	0,01119	92127	1031	458058	3819962	41,46	0,98521
40	5	0,01843	91096	1679	451283	3361904	36,91	0,97745
45	5	0,02674	89417	2391	441108	2910621	32,55	0,97017
50	5	0,03300	87026	2872	427950	2469513	28,38	0,95992
55	5	0,04740	84154	3989	410798	2041563	24,26	0,93752
60	5	0,07831	80165	6278	385130	1630765	20,34	0,89555
65	5	0,13280	73887	9812	344905	1245635	16,86	0,86432
70	5	0,13901	64075	8907	298107	900730	14,06	0,84248
75	5	0,17901	55168	9876	251150	6026237	10,92	-
80	ω	1,00000	45292	45292	351473	351473	0,76	-

$_5P_{75,75+\omega} = 0,39021$

Fonte: RODRIGUES, R. N. "Vida Severina", healthy family?: morbity and mortality in two metropolitan regions of Brazil. Camberra,1989. Tese (Doutorado) Austrian National University.
Nota: ω significa que se trata de intervalo aberto.

Mortalidade

Tabela de Vida

l = sobreviventes

l_x = <u>Coorte Hipotética</u>

Número de sobreviventes na idade de x anos, de uma coorte inicial (l_0=100.000 nascimentos), se depender de ${}_nq_x$ da tabela.

Quantas mulheres da <u>coorte</u> inicial (de 100.000 de mulheres) sobreviverão (com esta tabela de vida) na idade de 50 anos??

R: 87.026

l_x = <u>Pop estacionária</u>:

N de pessoas que atinge a idade x a cada ano

Quantas mulheres completam 10 anos a cada ano???

R: 94.506

TABELA DE SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Idade	n	${}_nq_x$	l_x	d_x	${}_nL_x$	T_x	e_x^o	${}_nP_{x,x+n}$
0	1	0,04582	100000	4582	96304	7111154	71,11	0,98746
1	4	0,00673	95418	642	380388	7014850	73,54	0,98746
5	5	0,00285	94776	270	473205	6634815	70,01	0,99520
10	5	0,00195	94506	184	472070	6161610	65,20	0,99740
15	5	0,00324	94322	306	470845	5689540	60,32	0,99621
20	5	0,00434	94016	408	469060	5218695	55,51	0,99494
25	5	0,00578	93608	541	466688	4749635	50,74	0,99207
30	5	0,01010	63067	940	462985	4282947	46,02	0,98936
35	5	0,01119	92127	1031	458058	3819962	41,46	0,98521
40	5	0,01843	91096	1679	451283	3361904	36,91	0,97745
45	5	0,02674	89417	2391	441108	2910621	32,55	0,97017
50	5	0,03300	87026	2872	427950	2469513	28,38	0,95992
55	5	0,04740	84154	3989	410798	2041563	24,26	0,93752
60	5	0,07831	80165	6278	385130	1630765	20,34	0,89555
65	5	0,13280	73887	9812	344905	1245635	16,86	0,86432
70	5	0,13901	64075	8907	298107	900730	14,06	0,84248
75	5	0,17901	55168	9876	251150	6026237	10,92	-
80	ω	1,00000	45292	45292	351473	351473	0,76	-

${}_5P_{75,75+\omega} = 0,39021$

Fonte: RODRIGUES, R. N. "Vida Severina", healthy family?: morbity and mortality in two metropolitan regions of Brazil. Camberra,1989. Tese (Doutorado) Austrian National University.
Nota: ω significa que se trata de intervalo aberto.

Mortalidade

Tabela de Vida

d = n mortes

$_n\mathbf{d}_x$ = <u>Coorte Hipotética</u>

Número de mortes entre as idades x e x +n dos sobreviventes da coorte de idade x.

Quantas mulheres sobreviventes da idade de 15 anos morrerão antes de completar 20 anos?

R: 306

$_n\mathbf{d}_x$ = <u>Pop estacionária</u>:

N de mortes que se verifica todos os anos de pessoas entre x e x+n de idade.

Quantas mulheres entre 40 e 45 anos morrem a cada ano???

R: 1.679

TABELA DE SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Idade	n	$_nq_x$	l_x	d_x	$_nL_x$	T_x	e_x^o	$_nP_{x,x+n}$
0	1	0,04582	100000	4582	96304	7111154	71,11	0,98746
1	4	0,00673	95418	642	380388	7014850	73,54	0,98746
5	5	0,00285	94776	270	473205	6634815	70,01	0,99520
10	5	0,00195	94506	184	472070	6161610	65,20	0,99740
15	5	0,00324	94322	306	470845	5689540	60,32	0,99621
20	5	0,00434	94016	408	469060	5218695	55,51	0,99494
25	5	0,00578	93608	541	466688	4749635	50,74	0,99207
30	5	0,01010	63067	940	462985	4282947	46,02	0,98936
35	5	0,01119	92127	1031	458058	3819962	41,46	0,98521
40	5	0,01843	91096	1679	451283	3361904	36,91	0,97745
45	5	0,02674	89417	2391	441108	2910621	32,55	0,97017
50	5	0,03300	87026	2872	427950	2469513	28,38	0,95992
55	5	0,04740	84154	3989	410798	2041563	24,26	0,93752
60	5	0,07831	80165	6278	385130	1630765	20,34	0,89555
65	5	0,13280	73887	9812	344905	1245635	16,86	0,86432
70	5	0,13901	64075	8907	298107	900730	14,06	0,84248
75	5	0,17901	55168	9876	251150	6026237	10,92	-
80	ω	1,00000	45292	45292	351473	351473	0,76	-

$_5P_{75,75+\omega} = 0,39021$

Fonte: RODRIGUES, R. N. "Vida Severina", healthy family?: morbity and mortality in two metropolitan regions of Brazil. Camberra,1989. Tese (Doutorado) Austrian National University.
Nota: ω significa que se trata de intervalo aberto.

Mortalidade

Tabela de Vida

L = "idade-tempo"

$_nL_x$ = <u>Coorte Hipotética</u>

Tempo a ser vivido pelos sobreviventes da coorte na idade x, entre esta idade e o início do próximo grupo etário. É o n de **pessoas-ano** entre as idades x e x+n

As sobreviventes da idade de 15 anos juntas viverão 470.845 anos nos próximos 5 anos

$_nL_x$ = P<u>op estacionária</u>:

N de pessoas com idade x a x+n ou a população do grupo etário em qq momento

Em qq momento, o n de mulheres de 40 a 45 anos é 451.283

TABELA DE SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Idade	n	$_nq_x$	l_x	d_x	$_nL_x$	T_x	e_x^o	$_nP_{x,x+n}$
0	1	0,04582	100000	4582	96304	7111154	71,11	0,98746
1	4	0,00673	95418	642	380388	7014850	73,54	0,98746
5	5	0,00285	94776	270	473205	6634815	70,01	0,99520
10	5	0,00195	94506	184	472070	6161610	65,20	0,99740
15	5	0,00324	94322	306	470845	5689540	60,32	0,99621
20	5	0,00434	94016	408	469060	5218695	55,51	0,99494
25	5	0,00578	93608	541	466688	4749635	50,74	0,99207
30	5	0,01010	63067	940	462985	4282947	46,02	0,98936
35	5	0,01119	92127	1031	458058	3819962	41,46	0,98521
40	5	0,01843	91096	1679	451283	3361904	36,91	0,97745
45	5	0,02674	89417	2391	441108	2910621	32,55	0,97017
50	5	0,03300	87026	2872	427950	2469513	28,38	0,95992
55	5	0,04740	84154	3989	410798	2041563	24,26	0,93752
60	5	0,07831	80165	6278	385130	1630765	20,34	0,89555
65	5	0,13280	73887	9812	344905	1245635	16,86	0,86432
70	5	0,13901	64075	8907	298107	900730	14,06	0,84248
75	5	0,17901	55168	9876	251150	6026237	10,92	-
80	ω	1,00000	45292	45292	351473	351473	0,76	-

$_5P_{75,75+\omega} = 0,39021$

Fonte: RODRIGUES, R. N. "Vida Severina", healthy family?: morbity and mortality in two metropolitan regions of Brazil. Camberra,1989. Tese (Doutorado) Austrian National University.
Nota: ω significa que se trata de intervalo aberto.

Mortalidade

Tabela de Vida

L = "idade-tempo"

$_nL_x = n\,(l_{x+n} + {}_na_x * {}_nd_x)$

Neste caso: $_na_x = 0.5$ para x>=4 ...

$_5L_{15} = 5\,(94016 + 0.5 * 306)$

$_nL_x = n\,(l_{x+n} + {}_na_x * {}_nd_x)$

Para x<5, $_na_x$ varia em função do nível da mortalidade.

- $_1a_0$ em populações com baixa mortalidade, como no exemplo, é estimado como 0.10. Em populações sub–desenvolvidas $_1a_0$ pode aumentar até 0.3;
- $_4a_1$, em geral, é estimado = 0.40.
- Para dados brasileiros dos anos 90, é razoável utilizar $_1a_0 = 0.2$
- No exemplo: $_1a_0 = 0.19336$

TABELA DE SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Idade	n	$_nq_x$	l_x	d_x	$_nL_x$	T_x	e_x^o	$_nP_{x,x+n}$
0	1	0,04582	100000	4582	96304	7111154	71,11	0,98746
1	4	0,00673	95418	642	380388	7014850	73,54	0,98746
5	5	0,00285	94776	270	473205	6634815	70,01	0,99520
10	5	0,00195	94506	184	472070	6161610	65,20	0,99740
15	5	0,00324	94322	306	470845	5689540	60,32	0,99621
20	5	0,00434	94016	408	469060	5218695	55,51	0,99494
25	5	0,00578	93608	541	466688	4749635	50,74	0,99207
30	5	0,01010	63067	940	462985	4282947	46,02	0,98936
35	5	0,01119	92127	1031	458058	3819962	41,46	0,98521
40	5	0,01843	91096	1679	451283	3361904	36,91	0,97745
45	5	0,02674	89417	2391	441108	2910621	32,55	0,97017
50	5	0,03300	87026	2872	427950	2469513	28,38	0,95992
55	5	0,04740	84154	3989	410798	2041563	24,26	0,93752
60	5	0,07831	80165	6278	385130	1630765	20,34	0,89555
65	5	0,13280	73887	9812	344905	1245635	16,86	0,86432
70	5	0,13901	64075	8907	298107	900730	14,06	0,84248
75	5	0,17901	55168	9876	251150	6026237	10,92	-
80	ω	1,00000	45292	45292	351473	351473	0,76	-

$_5P_{75,75+\omega} = 0,39021$

Fonte: RODRIGUES, R. N. "Vida Severina", healthy family?: morbity and mortality in two metropolitan regions of Brazil. Camberra,1989. Tese (Doutorado) Austrian National University.
Nota: ω significa que se trata de intervalo aberto.

Mortalidade

Tabela de Vida

T = "idade-tempo para o fim"

$$T_x = \sum_{a=x}^{w-1} L_a \quad \textbf{ou} \quad T_x = T_{x+n} + {}_nL_x$$

T_x = Coorte Hipotética
Tempo a ser vivido da coorte de idade x até que esta coorte se extinga.

As sobreviventes da idade de 15 anos juntas viverão 5.689.540 anos até que a última tenha morrido.

l_x = Pop estacionária:
N de pessoas com idade x ou mais.

Em qq momento, o n de mulheres de mais de 40 anos é 3.361.904

TABELA DE SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Idade	n	${}_nq_x$	l_x	d_x	${}_nL_x$	T_x	e_x^o	${}_nP_{x,x+n}$
0	1	0,04582	100000	4582	96304	7111154	71,11	0,98746
1	4	0,00673	95418	642	380388	7014850	73,54	0,98746
5	5	0,00285	94776	270	473205	6634815	70,01	0,99520
10	5	0,00195	94506	184	472070	6161610	65,20	0,99740
15	5	0,00324	94322	306	470845	5689540	60,32	0,99621
20	5	0,00434	94016	408	469060	5218695	55,51	0,99494
25	5	0,00578	93608	541	466688	4749635	50,74	0,99207
30	5	0,01010	63067	940	462985	4282947	46,02	0,98936
35	5	0,01119	92127	1031	458058	3819962	41,46	0,98521
40	5	0,01843	91096	1679	451283	3361904	36,91	0,97745
45	5	0,02674	89417	2391	441108	2910621	32,55	0,97017
50	5	0,03300	87026	2872	427950	2469513	28,38	0,95992
55	5	0,04740	84154	3989	410798	2041563	24,26	0,93752
60	5	0,07831	80165	6278	385130	1630765	20,34	0,89555
65	5	0,13280	73887	9812	344905	1245635	16,86	0,86432
70	5	0,13901	64075	8907	298107	900730	14,06	0,84248
75	5	0,17901	55168	9876	251150	6026237	10,92	-
80	ω	1,00000	45292	45292	351473	351473	0,76	-

$${}_5P_{75,75+\omega} = 0,39021$$

Fonte: RODRIGUES, R. N. "Vida Severina", healthy family?: morbity and mortality in two metropolitan regions of Brazil. Camberra,1989. Tese (Doutorado) Austrian National University.
Nota: ω significa que se trata de intervalo aberto.

Mortalidade

Tabela de Vida

e_x^0 = é a esperança de vida.

Número médio de anos de vida esperado a partir da idade x.

$$e_x^0 = T_x / l_x$$

A esperança de vida de mulheres de 15 anos é de 60,32 anos

A esperança de vida de mulheres de 40 anos é de 36.91

TABELA DE SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Idade	n	$_nq_x$	l_x	d_x	$_nL_x$	T_x	e_x^o	$_nP_{x,x+n}$
0	1	0,04582	100000	4582	96304	7111154	71,11	0,98746
1	4	0,00673	95418	642	380388	7014850	73,54	0,98746
5	5	0,00285	94776	270	473205	6634815	70,01	0,99520
10	5	0,00195	94506	184	472070	6161610	65,20	0,99740
15	5	0,00324	94322	306	470845	5689540	60,32	0,99621
20	5	0,00434	94016	408	469060	5218695	55,51	0,99494
25	5	0,00578	93608	541	466688	4749635	50,74	0,99207
30	5	0,01010	63067	940	462985	4282947	46,02	0,98936
35	5	0,01119	92127	1031	458058	3819962	41,46	0,98521
40	5	0,01843	91096	1679	451283	3361904	36,91	0,97745
45	5	0,02674	89417	2391	441108	2910621	32,55	0,97017
50	5	0,03300	87026	2872	427950	2469513	28,38	0,95992
55	5	0,04740	84154	3989	410798	2041563	24,26	0,93752
60	5	0,07831	80165	6278	385130	1630765	20,34	0,89555
65	5	0,13280	73887	9812	344905	1245635	16,86	0,86432
70	5	0,13901	64075	8907	298107	900730	14,06	0,84248
75	5	0,17901	55168	9876	251150	6026237	10,92	-
80	ω	1,00000	45292	45292	351473	351473	0,76	-

$_5P_{75,75+\omega} = 0,39021$

Fonte: RODRIGUES, R. N. "Vida Severina", healthy family?: morbity and mortality in two metropolitan regions of Brazil. Camberra,1989. Tese (Doutorado) Austrian National University.
Nota: ω significa que se trata de intervalo aberto.

Mortalidade

Tabela de Vida

$_nP_{x+n}$ = Proporção de det grupo etário que sobreviverá n anos (Razão de Sobrevivência)

$_nP_{x+n} = {}_nL_{x+n} / {}_nL_x$

Ou

Probabilidade média das pessoas no grupo x a x+n sobreviver por mais n anos

A Prob média de uma mulher entre 15 e 20 anos sobreviver de 1985 até 1988 era de 0.99621

A P média de uma mulher entre 40 e 45 anos sobreviver de 1985 até 1988 era de 0.97745

(Dados os níveis de mortalidade em BH – 1983)

TABELA DE SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

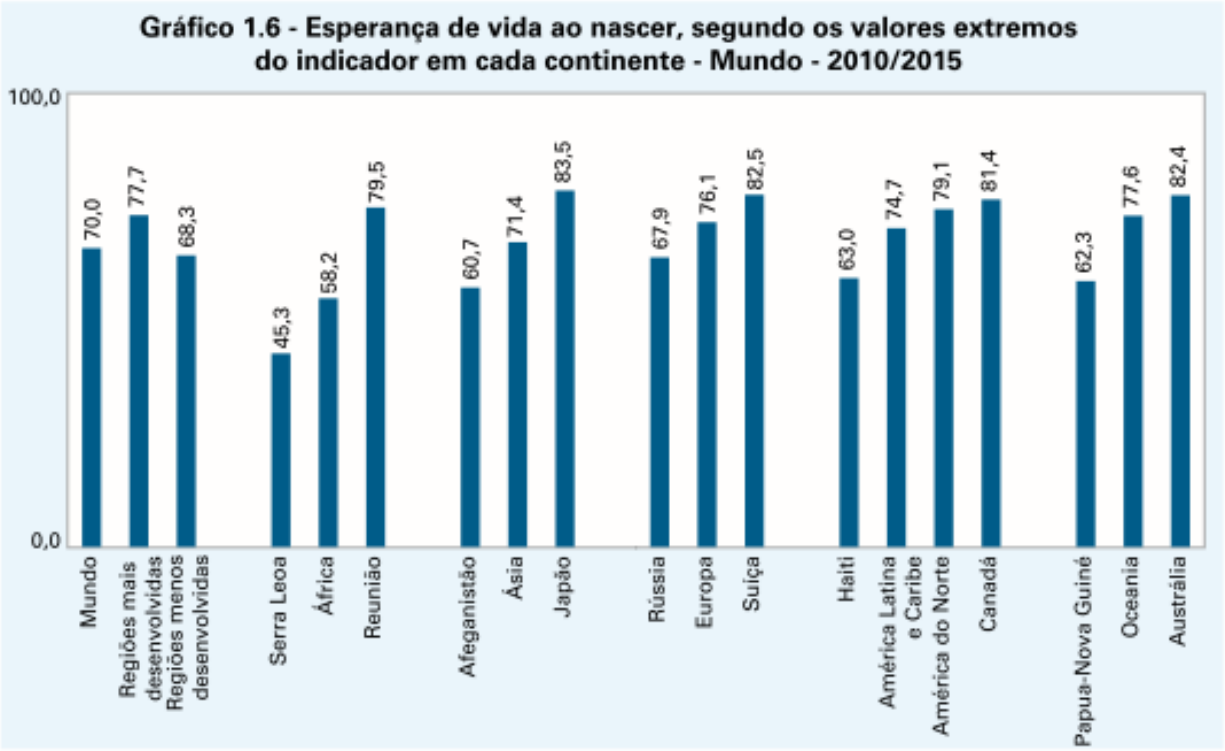
Idade	n	$_nq_x$	l_x	d_x	$_nL_x$	T_x	e_x^o	$_nP_{x,x+n}$
0	1	0,04582	100000	4582	96304	7111154	71,11	0,98746
1	4	0,00673	95418	642	380388	7014850	73,54	0,98746
5	5	0,00285	94776	270	473205	6634815	70,01	0,99520
10	5	0,00195	94506	184	472070	6161610	65,20	0,99740
15	5	0,00324	94322	306	470845	5689540	60,32	0,99621
20	5	0,00434	94016	408	469060	5218695	55,51	0,99494
25	5	0,00578	93608	541	466688	4749635	50,74	0,99207
30	5	0,01010	63067	940	462985	4282947	46,02	0,98936
35	5	0,01119	92127	1031	458058	3819962	41,46	0,98521
40	5	0,01843	91096	1679	451283	3361904	36,91	0,97745
45	5	0,02674	89417	2391	441108	2910621	32,55	0,97017
50	5	0,03300	87026	2872	427950	2469513	28,38	0,95992
55	5	0,04740	84154	3989	410798	2041563	24,26	0,93752
60	5	0,07831	80165	6278	385130	1630765	20,34	0,89555
65	5	0,13280	73887	9812	344905	1245635	16,86	0,86432
70	5	0,13901	64075	8907	298107	900730	14,06	0,84248
75	5	0,17901	55168	9876	251150	6026237	10,92	-
80	ω	1,00000	45292	45292	351473	351473	0,76	-

$_5P_{75,75+\omega} = 0,39021$

Fonte: RODRIGUES, R. N. "Vida Severina", healthy family?: morbity and mortality in two metropolitan regions of Brazil. Camberra,1989. Tese (Doutorado) Austrian National University.
Nota: ω significa que se trata de intervalo aberto.

Mortalidade

Esperança de vida por continente no Mundo (IBGE, 2014)



Fonte: World Population Prospects: the 2012 revision: highlights and advance tables. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2013. Disponível em: <http://www.un.org/en/development/desa/population/theme/trends/index.shtml>. Acesso em: dez. 2014.

No contexto **mundial**, (ONU) a esperança de vida ao nascer é de **70,0** anos no período 2010/2015.

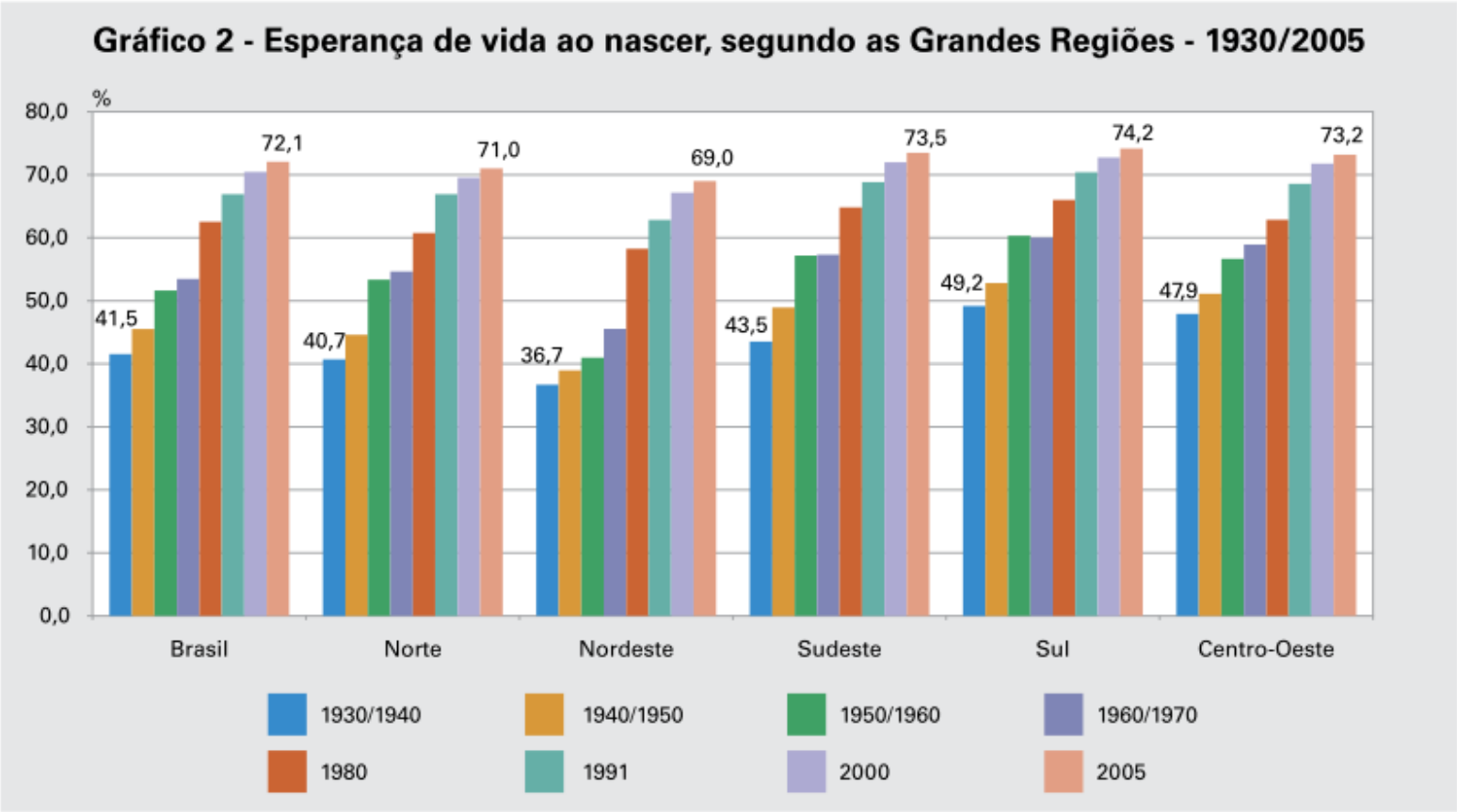
A esperança de vida dos brasileiros (**74,8** anos) foi bem próxima da estimada para América Latina e Caribe (**74,7** anos), e substancialmente acima da estimativa do indicador para as regiões menos desenvolvidas (**68,3** anos).

"A esperança de vida ao nascer é outro indicador de mortalidade, relacionado às condições de vida e de saúde da população, e expressa o número médio de anos de vida que se espera que um recém-nascido viva, ao manter o padrão de mortalidade observado no período.

Em 2000, a esperança de vida ao nascer para o brasileiro era de 69,8 anos de vida, passando a 74,8 anos em 2013."

Mortalidade

Esperança de vida do Brasil / regiões (IBGE, 2009)



Fontes: IBGE, Censo Demográfico 1940/2000 e Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2005.

Mortalidade

Esperança de vida do Brasil / sexo / regiões (IBGE, 2009)

Tabela 2 - Esperança de vida ao nascer, por sexo, segundo as Grandes Regiões - 1980/2005

Grandes Regiões	Esperança de vida ao nascer, por sexo											
	1980			1991			2000			2005		
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Brasil	**62,5**	**59,6**	**65,7**	**66,9**	**63,2**	**70,9**	**70,4**	**66,7**	**74,4**	**72,1**	**68,4**	**75,9**
Norte	60,8	58,2	63,7	66,9	63,7	70,3	69,5	66,8	72,4	71,0	68,2	74,0
Nordeste	58,3	55,4	61,3	62,8	59,6	66,3	67,2	63,6	70,9	69,0	65,5	72,7
Sudeste	64,8	61,7	68,2	68,8	64,5	73,4	72,0	67,9	76,3	73,5	68,5	77,7
Sul	66,0	63,3	69,1	70,4	66,7	74,3	72,7	69,4	76,3	74,2	70,8	77,7
Centro-Oeste	62,9	60,5	65,6	68,6	65,2	72,0	71,8	68,4	75,3	73,2	69,8	76,7

Fonte: Projeto IBGE/Fundo de População das Nações Unidas - UNFPA/BRASIL (BRA/02/P02), População e Desenvolvimento: Sistematização das Medidas e Indicadores Sociodemográficos Oriundos da Projeção da População por Sexo e Idade, por Método Demográfico, das Grandes Regiões e Unidades da Federação para o Período 1991/2030.

Discussão artigo

1. Síntese

2. Pontos importantes

3. Limitações

Population TFT (The Economist)

https://www.youtube.com/watch?v=0CNC_VJ11CM

Population x CC (The Gardian)

https://www.youtube.com/watch?v=SxbprYyjyyU