

CST 310: População, Espaço e Ambiente

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

Conceitos Básicos e Medidas em Demografia

Antonio Miguel V. Monteiro

Silvana Amaral

{silvana@dpi.inpe.br, miguel@dpi.inpe.br}



Demografia



1) Etimologia – palavra usada em 1855 (belga Achille Guillard)

- Do dicionário:
 - (*demo-* + *grafia*)
s. f. Estatística da população.
- Etimologia do grego:
 - Demografia (*dêmos*=população, *graphein*=estudo)

2) Demografia FORMAL

A Demografia é uma ciência que tem por finalidade :

Estudo das populações humanas e sua evolução temporal no tocante a seu tamanho, sua distribuição espacial, sua composição e suas características gerais

Demografia



Dois tipos de variáveis demográficas:

- 1) Variáveis que descrevem características de interesse da população – referentes a um espaço geográfico e um tempo específico → Análise Estatística da População
 - Tamanho
 - Distribuição
 - Estrutura ou composição

- 2) Variáveis de DINÂMICA demográfica – de um det espaço geográfico e tempo:
 - Natalidade
 - Mortalidade
 - Migração

População

- Conjunto de seres humanos com uma determinada característica.
 - conjunto de habitantes de um mesmo país ou região;

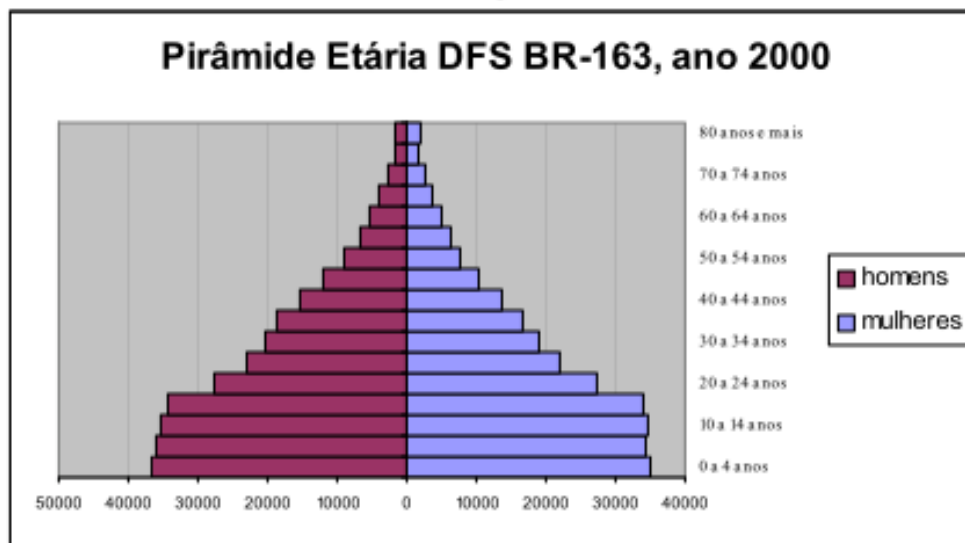


População

- Conjunto de seres humanos com uma determinada característica.
 - conjunto de pessoas em um determinado grupo etário;



Figura 2. Gráfico da pirâmide etária do Distrito Florestal da BR-163, no ano 2000. Fonte: FIBGE, Censo Demográfico 2000.



População



- Conjunto de seres humanos com uma determinada característica.
- Deve-se especificar por exemplo quais pessoas são consideradas habitantes!
 - Militares? Diplomatas? Estudantes? Pessoas em férias???

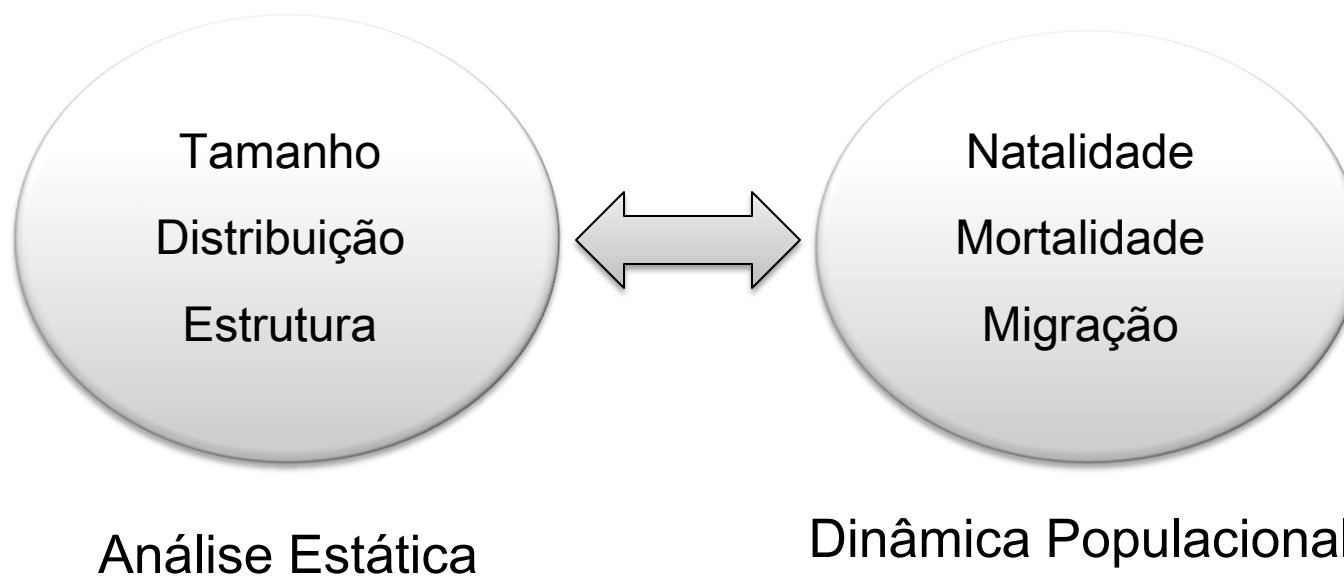
EX - Pessoa no domicílio:

- **População presente:** todas pessoas presentes no domicílio em uma unidade geográfica, na data de referência do levantamento (independente de serem ou não moradores)
- **População residente:** todos os que pertencem aquela unidade, estando presente ou não na data de referência do levantamento.
- IBGE: todas as pessoas que habitualmente moram no domicílio, mesmo q ausente na data de referência, desde que o afastamento não seja superior a 12 meses

Demografia



- Inter-relações das variáveis demográficas das variáveis de análise estática e da dinâmica demográfica



População



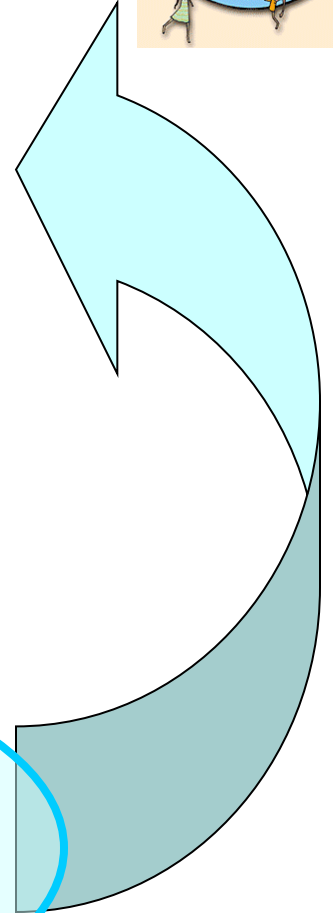
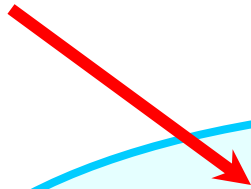
- Características da População ? - Tamanho e estrutura

- ✓ Quantas pessoas /local / tempo
- ✓ Quantas crianças jovens? Adultos? Idosos?
- ✓ Quantas do sexo masculino / feminino?
- ✓ Quantas são economicamente ativas?

- Fatores que afetam a população?

- ✓ Quantas nascem?
- ✓ Morrem?
- ✓ Migram?

- Quantas mulheres em idade reprodutiva?
- Quantas casadas?
- Proporção de anticoncepcionais efetivos?



Demografia



3) Outra definição:

Estudos populacionais

Abrangem além das variáveis demográficas e características étnicas, sociais e econômicas da população

ex: desemprego, educação, saúde, etc.

- Multidisciplinar: economia, sociologia, antropologia, epidemiologia, direito...
- Amplia-se em função do interesse nas causas e consequências da dinâmica demográfica
- Estrutura da população inclui características étnicas, sociais (estado civil, escolaridade) e econômicas (renda/ocupação)

Conceitos & MEDIDAS



IDADE

Para vários fenômenos demográficos deve-se considerar a faixa etária dos indivíduos em questão

A **idade** de um indivíduo pode ser definida como o número de dias, meses e anos após seu nascimento;

Ou o **número de anos completos**:

o grupo etário de 20 a 24 anos seria formado por todos os indivíduos com idades entre 20 e 24 anos completos.

→ Na data de referência de um levantamento censitário, indivíduos nascidos em um mesmo ano podem ter idades diferentes em termos de anos completos.

Ano calendário = de 1º de janeiro a 31 de dezembro.

Qual população incluir no denominador para cálculo de taxas? o denominador deveria conter o número de pessoas-ano, que corresponde à soma dos tempos vividos (em anos) por cada componente da população

Conceitos & MEDIDAS



IDADE

→ o denominador deveria conter o número de pessoas-ano, que corresponde à soma dos tempos vividos (em anos) por cada componente da população !?!

Conceito de **pessoas-ano**: toma-se a população em um determinado momento do ano.

Mas qual momento??

População no **início** do ano – não incluiria as pessoas que nascem durante o ano.

População no **final** do ano: não incluiria as pessoas que faleceram durante o ano e, por outro lado, estarão totalmente incluídas as pessoas que nasceram em diferentes momentos durante o ano e que não estiveram todo tempo expostas ao risco de morrer.

SOLUÇÃO: aproximação do total de pessoas-ano a população **no meio do ano**, supondo-se haver uniformidade na ocorrência de nascimentos e óbitos durante o ano.

MENSURAÇÃO DEMOGRÁFICA



Para apresentar medidas /indicadores demográficos deve-se identificar:

- a) Qual o subgrupo populacional ou o tipo de evento está sendo analisado;
- b) Qual área geográfica referente
- c) Qual o instante de tempo/período considerado

Para estatísticas de **estoques**, as medidas referem-se a um momento de tempo específico para uma data (até horário)

Para medidas de de **fluxo**, referem-se a um ano-calendário (jan a dez do mesmo ano), mas podem ser obtidas para qualquer intervalo de 12 meses, ou variado

MENSURAÇÃO DEMOGRÁFICA



1) FREQUÊNCIA - medida absoluta

Número total de pessoas na população ou subgrupo em um momento de tempo específico, ou n total de ocorrências do evento durante o período de tempo considerado

- Úteis como numerador de medidas de base populacional ou orientar alocação de recursos públicos
- Não medem a intensidade das estatísticas de estoque e fluxo

Ex1: N de nascidos vivos → cálculo de n de vacinas , mas não difere nascidos no campo ou cidade

Ex2: Pop feminina Brasil

$P^{f, 01/07/2000} = 86\ 223\ 155$	$O^{2000} = 924\ 701$	$P^{01/07/2000} = 169\ 799\ 170$
$P^{f, 01/09/1991} = 74\ 340\ 353$	$O^{1991} = 821\ 332$	$P^{01/09/1991} = 146\ 825\ 475$

- Há mais homens que mulheres? Aumentou a mortalidade?

OBS: Não usar quando as populações tem tamanhos diferenciados !

MEDIDAS



Medidas Relativas para estatística de estoque:

2) Razão: relação entre valores que pertencem a populações diferentes.

- Por exemplo, considere a relação entre o total de homens e o total de mulheres de uma população, geralmente chamada de razão de sexos.

Ex: Brasil Razão de Sexo (RS)

(PNAD 2011)

Homens 94,7 milhões

Mulheres 100,5 milhões → RS = 94,2 (2011)

$$RS = \frac{P^m}{P^f} \times 100$$

RS= 96,9 (2000) ; 96 (2010)

2010>> RJ RS=91,2 e AM RS= 101,3 (único estado com mais homem!)

Quociente entre eventos distintos

MEDIDAS



Medidas Relativas para estatística de estoque:

3) Proporção: relação entre grandezas que provêm de uma mesma população, ou seja, em que o numerador é parte do denominador. Por exemplo:

- considere a proporção de homens em uma população, que corresponde ao quociente entre o número de homens e a população total.

Censo 2010: 190.173.694 pessoas; 93.390.532 Homens → Proporção = 0.49

Proporção e Porcentagem – relação entre a parte e o todo – atentar para as questões que se referem aos dados relativos e absolutos

MEDIDAS



4) Taxa: de modo geral, a taxa é usada para representar a magnitude de um evento demográfico em uma determinada população ou parte dela, em um certo período de tempo, como no caso da taxa de mortalidade.

$$\text{Taxa de um evento num período} = \frac{\text{n ocorrências no período}}{\text{pop em risco de ter o evento no período}}$$

- Em geral *1000 para facilitar interpretação
- As taxas podem representar ainda outras operações, de diferentes graus de complexidade, como a taxa de crescimento populacional.

Taxas – intensidade da variação por unidade de tempo

As taxas são usadas para fazer comparações.

São definidas em função da:

- disponibilidade do denominador mais conveniente;
- disponibilidade de dados que possibilitam a comparabilidade entre períodos diferentes.

MEDIDAS



Taxa: Exemplos

- **Taxas vitais:** genérica e não dizem respeito a intensidade:
 - p. ex. - natalidade, mortalidade
 - evento e população devem pertencer ao mesmo universo
- Taxa geral

$$T_1 = A_i / P_i \quad \text{onde:}$$

A_i: eventos vitais ocorridos em uma determinada área e intervalo de tempo.

ex: natalidade

P_i: população na qual ocorreram os eventos, não necessariamente todos os membros estão expostos ao risco de sofrer esses eventos

ex: população total

MEDIDAS



Taxa: Exemplos

- Taxa mais restrita

$$T_2 = A_i / (B_i + C_i) \quad \text{onde:}$$

A_i : eventos vitais ocorridos em uma determinada área e intervalo de tempo.

ex: mortalidade

$B_i + C_i$: população na qual ocorreram os eventos, somente os membros que estão expostos ao risco de sofrer esses eventos

ex: populações em idades específicas

- Taxas demográficas genéricas:

Taxa = N ocorrências / Ano-pessoa expostos ao risco de ocorrência

- Taxas demográficas de período:

Taxa = N ocorrências entre t_0 e t / Anos-pessoa expostos ao risco entre t_0 e t

- Taxas brutas, gerais, específicas (idade, sexo), centrais

MEDIDAS



4) Taxa:

Algumas medidas que a demografia denomina TAXA, por definição, não seriam.

EXEMPLOS:

a) Taxa de crescimento populacional $\frac{P^t - P^{t_0}}{P^{t_0}} \times 100$ ou $\frac{P^t - P^{t_0}}{P^{\frac{t+t_0}{2}}} \times 100$

b) Taxa de urbanização $\frac{P^{urbana}}{P} \times 100$

c) Taxa bruta de natalidade $\frac{N}{P} \times 1000$

Por que?????

MEDIDAS



4) Taxa:

Algumas medidas que a demografia denomina TAXA, por definição, não seriam.

EXEMPLOS:

a) Taxa de crescimento populacional $\frac{P^t - P^{t_0}}{P^{t_0}} \times 100$ ou $\frac{P^t - P^{t_0}}{P^{\frac{t+t_0}{2}}} \times 100$

b) Taxa de urbanização $\frac{P^{urbana}}{P} \times 100$

c) Taxa bruta de natalidade $\frac{N}{P} \times 1000$

Por que????? (a) e (b) o numerador não é o n de ocorrências de um evento, e (c) o denominador inclui pessoas q não estão em risco, como crianças recém-nascidas e pop idosa

MEDIDAS



5) Probabilidade – envolve cálculo de risco associado

$$\text{Probabilidade de um evento em um determinado período} = \frac{\text{N de ocorrências do evento durante o período}}{\text{Pop em risco de ter o evento no início do período}}$$

- Em geral *1000 para facilitar leitura e interpretação
- Também é uma medida de risco.

Variáveis Demográficas

O tamanho e a composição são considerados aspectos estáticos de uma população.

A Demografia trata também dos aspectos dinâmicos das populações, ou seja, das mudanças e inter-relações entre as variáveis demográficas básicas – fecundidade, mortalidade e migração.

Variáveis

- Tamanho da População
- Mortalidade
- Natalidade
- Fecundidade
- Distribuição por sexo, idade, situação
- Distribuição geográfica

Tamanho



- Considerando:
 - a população de uma determinada área geográfica, num determinado momento.
 - A população inicial num passado longínquo, não tenha havido entrada e saída de pessoas da área.
 - Uma população fechada => sem movimentos migratórios.



- Qual o tamanho da população atual???

Tamanho



- Qual o tamanho da população atual????
 - A trajetória entre aquela população inicial e a população atual é totalmente explicada pelas mortes e nascimentos ocorridos no período.
- O tamanho da população em qualquer momento desse período pode ser reproduzido por:

$$P_n = P_o + N_t - O_t$$

P_n = população num instante n;

P_o = população inicial, instante o;

N_t = nascimentos no período t (t = n - o);

O_t = mortes no período t (t = n - o).

Tamanho



- Qual o tamanho da população atual????
 - A trajetória entre a população inicial e a atual pode ser explicada pelos nascimentos e mortes, além dos movimentos migratórios, ocorridos no período em questão e pode ser representada pela **equação básica do movimento populacional**:

$$P_n = P_o + N_t - O_t + I_t - E_t$$

P_n = população num instante n;

P_o = população inicial, instante 0;

N_t = nascimentos no período t (t = n - o);

O_t = mortes no período t (t = n - o);

I_t = Imigrantes no período t (t = n - o);

E_t = emigrantes no período t (t = n - o).

- No caso de uma população onde, supostamente, não tenha havido movimentos migratórios ou **população fechada**, esta equação pode ser escrita como:

$$P_n = P_o + N_t - O_t$$

- A trajetória entre a população inicial e a população atual é explicada apenas pelas mortes e nascimentos ocorridos no período.

Tamanho



Algumas nomenclaturas específicas da equação básica :

- Crescimento Vegetativo: $N - O$
- Saldo Migratório: $I - E$
- Crescimento Populacional: $P_n - P_o$
- Taxa de Crescimento Populacional: $(P_n - P_o) / P_o \times 100$

Tamanho



- Se a pop crescer em progressão geométrica...

$$P_n = P_0 (1+r)^t$$

r = taxa de crescimento por unidade de tempo;

t = período, em unidades de tempo, decorrido entre 0 e n .

Mas como calcular r ???

$$P_n = P_0 (1+r)^t$$

$$\frac{P_n}{P_0} = (1+r)^t$$

$$\log \frac{P_n}{P_0} = t \log(1+r)$$

$$\frac{1}{t} \log \frac{P_n}{P_0} = \log(1+r)$$

$$(1+r) = \text{anti log} \left[\frac{1}{t} \log \frac{P_n}{P_0} \right]$$

$$r = \text{anti log} \left[\frac{1}{t} \log \frac{P_n}{P_0} \right] - 1$$

Ou (log base 10)

$$r = 10^{\left[\frac{1}{t} \log \frac{P_n}{P_0} \right]} - 1$$

Tamanho



- Para calcular o tamanho da população no futuro ... ou para se calcular o tempo necessário para se atingir determinado volume de população, a partir de uma determinada população inicial e de uma taxa de crescimento.
- Considere a população do Brasil em 2000, de 169.799.170 residentes, e 190.755.799 habitantes em 2010. (sem considerar migrações)

- Calcule:

- Taxa de crescimento anual
- Valor intercensitário para 2007
- Se mantida esta taxa de crescimento, em quanto tempo a população duplicaria?

$$P_n = P_0(1+r)^t$$

$$\frac{P_n}{P_0} = (1+r)^t$$

$$\log \frac{P_n}{P_0} = t \log(1+r)$$

$$t = \frac{\log \frac{P_n}{P_0}}{\log(1+r)}$$

Tamanho



- Para calcular o tamanho da população no futuro ... ou para se calcular o tempo necessário para se atingir determinado volume de população, a partir de uma determinada população inicial e de uma taxa de crescimento.
- Considere a população do Brasil em 2000, de 169.799.170 residentes, e 190.755.799 habitantes em 2010. (sem considerar migrações)

- **Calcule:**

- Taxa de crescimento anual ($r = 0.0117$, ou **1,17 %a.a.**)

- Valor intercensitário para 2007

- $P_{2007} = P_{2000} (1+r)^t \rightarrow$ **184.210.802**

- **183 987 291 recenseados**

- Se mantida esta taxa de crescimento, em quanto tempo a população duplicaria

- $T_2 = 60$ anos**

$$P_n = P_0(1+r)^t$$

$$\frac{P_n}{P_0} = (1+r)^t$$

$$\log \frac{P_n}{P_0} = t \log(1+r)$$

$$t = \frac{\log \frac{P_n}{P_0}}{\log(1+r)}$$

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 estimativa da população total no meio do ano, 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)

- 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

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

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:

$${}_nTEM_{x,j} = \frac{{}_nO_{x,j}}{{}_nQ_{x,j}}$$

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:

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

Mortalidade



- Total de óbitos no ano:

$$O_j = \sum_x {}_n TEM_{x,j} \cdot {}_n Q_{x,j}$$

- TBM:

$$TBM_j = \frac{\sum_x {}_n TEM_{x,j} \cdot {}_n Q_{x,j}}{\sum_x {}_n Q_{x,j}}$$

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

$$TBM_j = \sum_x {}_n TEM_{x,j} \frac{{}_n Q_{x,j}}{\sum_x {}_n Q_{x,j}}$$

- TBM depende da intensidade (${}_n TEM_{x,j}$) e da distribuição etária proporcional

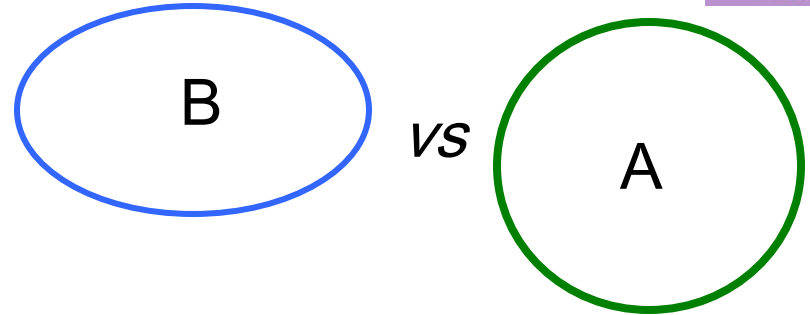
$$({}_n Q_{x,j} / \sum_x {}_n Q_{x,j}).$$

- 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 probabilidade.
- 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



Esperança de vida em uma determinada idade (x) $\rightarrow e^0_x$

- indicador que têm a característica de ser uma medida resumo 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



()

Coorte = 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

População estacionária = 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) $\rightarrow e^0_x$

- 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) $\rightarrow e^0_x$

- 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.

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

Mortalidade

Tabela de Vida

n = amplitude do intervalo de classe

${}_nq_x$ = 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

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?: morbidity 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 SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Tabela de Vida

l_x = sobreviventes

l_x = Coorte Hipotética

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 coorte inicial (de 100.000 de mulheres) sobreviverão (com esta tabela de vida) na idade de 50 anos???

R: 87.026

l_x = Pop estacionária:

N de pessoas que atinge a idade x a cada ano

Quantas mulheres completam 10 anos a cada ano???

R: 94.506

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?: morbidity 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 SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Tabela de Vida

d = n mortes

${}_n d_x$ = Coorte Hipotética

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

${}_n d_x$ = Pop estacionária:

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

Idade	n	${}_n q_x$	l_x	d_x	${}_n L_x$	T_x	e_x^o	${}_n P_{x:x+n}$
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	93067	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	-

$${}_5 P_{75,75+\omega} = 0,39021$$

Mortalidade

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

Tabela de Vida

L = "idade-tempo"

${}_nL_x$ = Coorte Hipotética

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

${}_nL_x$ = Pop estacionária:

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

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	-

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

Mortalidade

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

Tabela de Vida

T = “idade-tempo para o fim”

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

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	93067	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?: morbidity 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 SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

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

Idade	n	nq_x	l_x	d_x	nL_x	T_x	e_x^0	$nP_{x;x+n}$
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	93067	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?: morbidity 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 SOBREVIVÊNCIA FEMININA
DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, 1983

Tabela de Vida

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

$${}_n P_{x+n} = \frac{{}_n L_{x+n}}{{}_n L_x}$$

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)

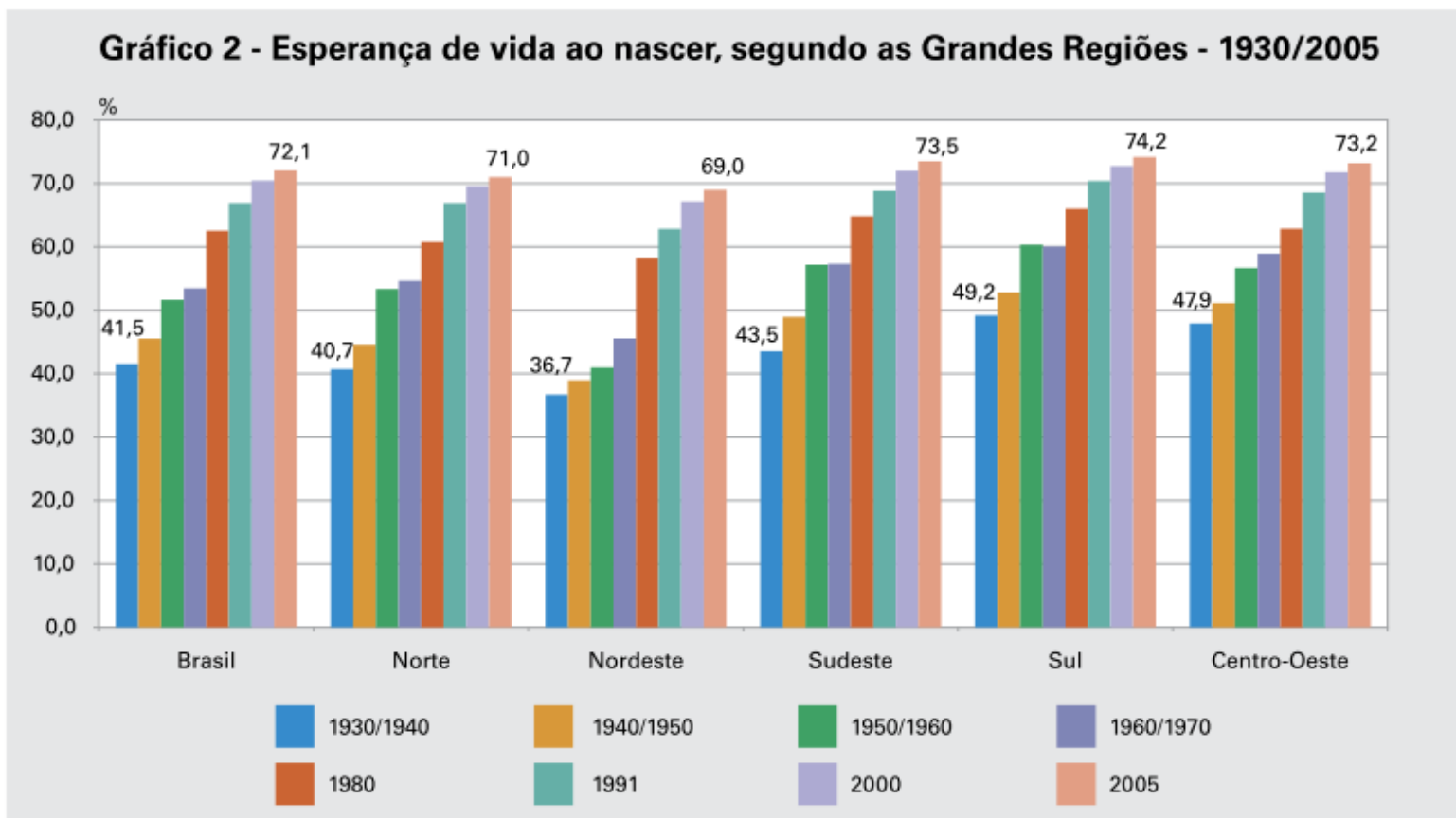
Idade	n	${}_n q_x$	l_x	d_x	${}_n L_x$	T_x	e_x^o	${}_n P_{x+x+n}$
0	1	0,04582	100000	4582	96304	7111154	71,11	0,98746
1	4	0,00673	95418	642	380388	7014850	73,54	0,98746
5	5	0,00285	94776	270	473205	6634815	70,01	0,99520
10	5	0,00195	94506	184	472070	6161610	65,20	0,99740
15	5	0,00324	94322	306	470845	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	93067	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	-

$${}_5 P_{75,75+\omega} = 0,39021$$

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	Ho-mens	Mu-lheres	Total	Ho-mens	Mu-lheres	Total	Ho-mens	Mu-lheres	Total	Ho-mens	Mu-lheres
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.