

**A DINÂMICA  
DO MOVIMENTO NATURAL  
DA POPULAÇÃO  
BRASILEIRA**

*Devolução à  
Categorização*



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
**FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

---

SÉRIE ESTUDOS E PESQUISAS, 1

Diretoria Técnica

# A DINÂMICA DO MOVIMENTO NATURAL DA POPULAÇÃO BRASILEIRA

JOÃO LYRA MADEIRA  
e  
Luiz Armando de M. Frias  
Marcia Martins  
Vera Regina de Souza Dias

Superintendência de Estudos Geográficos e Sócio-Econômicos

Rio de Janeiro  
1979

"Todos os seres vivos, do mesmo modo a raça humana, são transformadores de energia e possuem a propriedade que lhes permite dirigir a energia recolhida por meios próprios no sentido da conservação da vida e da multiplicação".

LOTKA, Alfred J.

**(Teoria Analítica das Associações Biológicas)**

A dinâmica do movimento natural da população brasileira / João Lyra Madeira... [et al.]. — Rio de Janeiro : IBGE, 1979.

74 p. : il., gráf., tab. — (IBGE. Estudos e pesquisas ; v. 1).

Inclui bibliografia.

1. Previsão demográfica — Brasil. 2. Brasil — População. 3. Crescimento demográfico — Brasil. I. Madeira, João Lyra. II. IBGE. III. Série. IV. Título.

## APRESENTAÇÃO

*Com este estudo do Prof. JOÃO LYRA MADEIRA, cuja morte recente deixa grande lacuna na demografia brasileira, damos início a uma nova coletânea de publicações: a Série Estudos e Pesquisas.*

*Visa esta nova série a dar cumprimento a uma missão das mais importantes do IBGE — Estudos e Pesquisas — na área de competência geográfica, demográfica e sócio-econômica.*

*A série é iniciada pelo estudo da dinâmica da população brasileira, uma vez que se trata de um dos problemas mais importantes da atualidade do nosso País: o crescimento natural da população, com suas componentes natalidade e mortalidade.*

*É desnecessário acentuar a oportunidade deste estudo, no momento em que se observa que o Brasil entra no limiar de uma fase de diminuição mais acentuada da natalidade, que encontra evidências empíricas na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.*

*O estudo, basicamente apoiado em resultados censitários, apresenta um apêndice com análise de dados mais recentes da PNAD/1976. Estes dados indicam uma clara modificação na estrutura etária, com nítida diminuição na proporção do grupo de menos de 5 anos de idade. A despeito destas evidências, não se pode antecipar, ainda, um declínio acentuado nas taxas de crescimento da população, porque como é indicado na monografia, o processo é naturalmente mais lento. O IBGE objetiva com este estudo apresentar aos usuários os resultados de suas pesquisas mais recentes numa área tão importante como a da dinâmica natural da população brasileira.*

Rio de Janeiro, março de 1979.



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	5
1. PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO .....	7
1.1 – Projeções da população brasileira para o período 1970/2000 .....	7
1.1.1 – Estudos preliminares .....	7
1.1.2 – Método de projeção .....	8
1.1.3 – A mortalidade .....	9
1.1.4 – A fecundidade .....	9
1.1.5 – Considerações finais .....	10
1.2 – Distribuição regional da população .....	23
1.2.1 – Método utilizado nas projeções regionais .....	25
1.3 – Projeções das populações municipais para 1975 .....	26
2. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA E SUAS POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS A MÉDIO E LONGO PRAZO .....	33
3. MORTALIDADE .....	39
3.1 – Estudos preliminares .....	39
3.2 – Estudos posteriores .....	40
4. FECUNDIDADE FEMININA .....	47
4.1 – Estudos preliminares .....	47
4.2 – Estudos posteriores .....	49
4.3 – Panorama do Brasil e das Grandes Regiões por situação do domicílio ....	57
5. APÊNDICE .....	59
5.1 – Algumas tendências recentes. A PNAD 1976 .....	59
5.2 – Observações gerais sobre as estimativas da PNAD 1976 .....	65
BIBLIOGRAFIA .....	69



**A DINÂMICA  
DO MOVIMENTO NATURAL  
DA POPULAÇÃO BRASILEIRA**



## INTRODUÇÃO

A Dinâmica Populacional depende de forças biológicas que se manifestam através da fecundidade e da mortalidade. Todos os fatores sociais e econômicos que afetam o crescimento da população agem sempre através daqueles dois elementos. O progresso econômico inclui, entre seus propósitos declarados, proporcionar melhores condições de vida e criar tecnologias que possam agir diretamente no sentido de fazer declinar a mortalidade (higiene, saneamento, imunização, etc.). O mesmo progresso tem também produzido, paradoxalmente, instrumentos de morte que, pelo menos até o presente, embora utilizados de maneira que ninguém poderá classificar de moderados, não têm sido suficientes para destruir a espécie. Dos três mais antigos flagelos da humanidade — a peste, a fome e a guerra — só o primeiro foi dominado. A fome persiste sob forma diferente e os métodos de guerra foram consideravelmente *melhorados* se é que se pode utilizar essa expressão, para algo tão terrível como a guerra moderna. Sabe-se que o homem já dispõe atualmente de *tecnologias de morte* com o auxílio das quais poderá eliminar não apenas a espécie humana, mas qualquer forma de vida sobre a Terra. Essa é uma diferença essencial entre os milênios e milênios que antecederam a Segunda Guerra Mundial, e os decênios que se lhe seguiram. Antes, seria possível o desaparecimento de algumas espécies na demorada luta pela vida; seria possível provocar o desaparecimento brusco de uma espécie em uma catástrofe biológica provocada. . . , mas a vida continuava sob uma ou outra forma nas espécies sobreviventes. Só depois da Segunda Guerra tornou-se possível fazer desaparecer a própria vida. Mas, considerando os milênios de existência da espécie humana, e apesar de todos os empecilhos antepostos pelo pró-

prio homem, a mortalidade a longo prazo tem declinado continuamente. Nos últimos 100 anos ela baixou consideravelmente em quase todas as partes do mundo, em um movimento que em vários países subdesenvolvidos chegou-se a classificar de espetacular, nos últimos 30 ou 40 anos.

A fecundidade, ao contrário da mortalidade, tem sido muito mais renitente e mais difícil de sofrer uma alteração permanente. O homem terminou por gravar no seu cérebro o hábito e a necessidade de manter uma natalidade elevada, capaz de assegurar a sobrevivência da espécie, ao tempo que a alta mortalidade constituía uma intensa luta sangrenta. Para garantir a sobrevivência da espécie impunha-se a fartura dos nascimentos, já que muitos estavam inexoravelmente condenados à morte e alguns deveriam subsistir para que a espécie não desaparecesse. Na realidade só existem, hoje, as espécies e as raças humanas que foram capazes de conseguir esse excedente. O homem presenciou, durante várias centenas de milênios, esse holocausto sangrento de crianças e jovens, moldando o seu comportamento reprodutivo e gravando, no cérebro, hábitos culturais que aos poucos foram ficando profundamente arraigados e de difícil e demorada modificação. Essa herança não genética se transmite de geração a geração através de hábitos, costumes, códigos de ética, religião, etc. Por isso, os programas de controle da natalidade de cunho oficial, sem a iniciativa e a participação dos próprios casais, têm sido de uma ineficiência notável. Não é muito fácil modificar hábitos milenares. Sem um sistema educativo de grande eficiência, sem os conhecimentos amplos dos processos da reprodução humana, sempre encobertos por trás de tabus e preconceitos de difícil remoção, é fácil compreender por que

motivo o declínio da fecundidade está sempre defasado em relação ao da mortalidade, principalmente nos atuais países subdesenvolvidos, onde a mortalidade declinou com grande rapidez, antes que os hábitos culturais, relacionados com a reprodução intensa do passado, tivessem tido tempo de modificar-se, em face da natural inércia cultural dos povos. Essa inércia tem aliás um lado positivo — ela não permite alterações rápidas de comportamento e implantação de novas idéias, sem que fiquem devidamente comprovadas pela experiência a sua real vantagem para a sobrevivência e melhoria da espécie. O erro fundamental dos programas oficiais de controle da natalidade tem sido o pressuposto implícito, nesses programas, de que a simples existência de métodos eficientes de evitar ou dificultar a gravidez é suficiente para induzir os povos a utilizá-los. Na realidade é necessário, em primeiro lugar, uma mudança cultural no sentido de que eles *desejem limitar o tamanho da família*, fiquem convencidos da importância dessa limitação e das vantagens que lhes pode advir antes de lançar mão do planejamento familiar. É óbvio que os conhecimentos sobre tais problemas e os meios de conseguir resolvê-los constitui tarefa difícil que compete a um sistema educativo integrado entre poderes públicos e a família. É preciso que haja uma consciência clara de quanto se pode melhorar em qualidade, nível de educação e bem-estar de uma família, reduzida a poucos membros e que, por outro lado, as exigências da manutenção da espécie já não são as mesmas de outrora. Com o declínio espetacular da mortalidade podemos dizer que, em matéria de filhos, o *processo produtivo* tornou-se muito mais eficiente do que era no passado. Hoje já é possível atingir uma esperança de vida ao nascer de quase 75 anos (e no futuro ainda mais), com a qual 97% dos recém-nascidos chegam aos 20 anos e 82% aos 65, ao passo que antigamente, com uma es-

perança de vida ao nascer de 30 anos, apenas 52% dos recém-nascidos atingiam os 20 anos e 17%, os 65. A mortalidade no Brasil sofreu um forte declínio nas últimas décadas e a fecundidade apresenta indícios claros de um declínio que, embora ainda moderado, já começou a se manifestar nos resultados dos levantamentos estatísticos. Esse declínio é mais acentuado do que deixa transparecer a taxa de natalidade em virtude de dois fatos: i) em primeiro lugar o declínio da mortalidade, principalmente quando acentuado, faz subir a natalidade ou mascarar o seu declínio, uma vez que aumenta mais intensamente a vida média em comum dos casais e, portanto, haverá maior proporção de casais em plena atividade reprodutiva; ii) reduz-se a mortalidade fetal. Com o desenvolvimento econômico e social, é de esperar-se uma redução no tamanho ideal da família; mas, mesmo que essa redução não se verifique, a maior sobrevivência que acompanha esse desenvolvimento aumenta o tamanho da família real sobre a idealizada. Todavia, somente com muito atraso, os casais se dão conta do aumento que está ocorrendo. Se se deseja evitar o que podemos chamar de atritos e fricções na plena realização do movimento de progresso econômico, cabe aos poderes públicos, através dos sistemas de Educação e de Saúde, ajudar o progresso, criando condições mais favoráveis, facilitando-lhe o caminho, ocorrendo com presteza ao desejo dos casais e proporcionando-lhes as condições necessárias para um planejamento familiar eficiente.

Neste trabalho descrevemos alguns aspectos da dinâmica do movimento natural da população brasileira e das perspectivas de sua estrutura e desenvolvimento, que poderão servir para orientar a formulação de uma política demográfica, cujos objetivos devem visar à qualidade de vida, à realização plena do ser humano e ao aperfeiçoamento natural da espécie, em um ambiente em que a vida constitua sempre um prazer físico e espiritual.

## 1. PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO

### 1.1 – PROJEÇÕES DA POPULAÇÃO BRASILEIRA PARA O PERÍODO 1970/2000

#### 1.1.1 – Estudos preliminares

As projeções foram realizadas em 1973, pelo método das componentes (6), isto é, mediante projeções separadas das leis de mortalidade, por sexo e idade, e da fecundidade feminina, por idades, adotando-se as conclusões de diversos estudos realizados durante o ano de 1972, com base, principalmente, nos resultados do Censo de 1970. Os resultados desses estudos permitiram formular hipóteses sobre o andamento *a longo prazo* da mortalidade e da fecundidade feminina e compor, com a tábuas obtidas, matrizes de projeção para cada quinquênio subsequente. Em geral, em estudos desse tipo, costuma-se:

a) formular várias hipóteses sobre o andamento da fecundidade, através da evolução da fecundidade geral (número de filhos que, em média, terá cada mulher durante toda a vida reprodutiva, na ausência de mortalidade);

b) formular várias hipóteses sobre o andamento da mortalidade, através da evolução da *expectativa de vida ao nascer* e utilizar os padrões de modelos de mortalidade, tais como os da ONU, de Coale-Demeny, etc.;

c) adotar uma distribuição da população inicial por sexo e idade, devidamente corrigida dos possíveis erros de declaração censitários.

Resolvemos limitar a uma única, a hipótese sobre o andamento da mortalidade, que se acha indicada na Tabela 2. Ela corresponde a um andamento com declínio da morta-

lidade relativamente rápido, com um aumento de pouco mais de 1/2 ano por ano, na esperança de vida ao nascer, o que constitui uma expectativa viável na suposição de um sistema de saúde relativamente eficiente, como se espera para o Brasil nos próximos 30 anos, e de progressos sanitários de alguma monta. Voltaremos a esse ponto, nas *Considerações finais*. Com relação à fecundidade adotamos duas alternativas: uma que corresponde a admitir-se que o número médio final de filhos por mulher continuará a declinar lentamente, como vinha ocorrendo no decênio 1960/70; a segunda, que admite um declínio mais acentuado a partir do quinquênio 1970/75. As duas hipóteses acham-se caracterizadas no item *Fecundidade*, através dos valores da tabela, onde figura a fecundidade total (número final de filhos por mulher) correspondente às duas hipóteses formuladas. Quanto à utilização de uma distribuição inicial devidamente corrigida, não a consideramos de grande importância. Toda distribuição censitária apresenta irregularidades com características próprias. Se dispusermos dos coeficientes de correção para cada classe de idades, poderemos construir uma matriz diagonal D, cujos elementos sejam os coeficientes obtidos. Multiplicando-se diretamente o vetor inicial (população não corrigida) pela matriz de projeção, os possíveis erros característicos de uma determinada classe de idades se transmitiriam à classe seguinte, deformando o aspecto próprio da distribuição. Mas, se multiplicarmos previamente pela matriz diagonal e em seguida pela matriz de projeção, aqueles erros não se transmitem; em seguida, o resultado será multiplicado pela matriz inversa,  $D^{-1}$ , fazendo com que a distribuição, depois de projetada, volte a adquirir as caracte-

terísticas próprias da distribuição censitária: é o que poderíamos denominar de *projeção ao nível do censo*, ou *população "não ajustada"*, por oposição a *"população ajustada"*. A distribuição por classes quinquenais de idades é, no entanto, suficiente para eliminar as principais irregularidades; a única ainda afetada normalmente por uma reconhecida subenumeração é a classe "0 - 5" (de idade 0 a menos de 5 anos). Assim adotamos uma matriz diagonal com todos os elementos iguais à unidade, exceto o elemento  $d_{11}$  cujo valor foi 1,045 em virtude de termos estimado uma subenumeração de pelo menos 4,5 nessa classe. Cabe observar que, a menos que se disponha de amplos estudos sobre esse tipo de subenumeração na classe inicial, não devemos nos arriscar a correções muito fortes, uma vez que o efeito da subenumeração é exatamente o mesmo que seria proporcionado por uma redução da fecundidade. Poderíamos assim, estar simplesmente deturpando um efeito natural, na ânsia de corrigir *adequadamente* uma subenumeração imaginária. Em face de novos elementos e indícios disponíveis, no entanto, acreditamos que tenha sido deficiente a correção de apenas 4,5% na classe inicial. Não há, todavia, estudos suficientemente amplos para determinar qual a verdadeira subenumeração do Censo de 70 correspondente à classe de idades "0 - 5".

### 1.1.2 - Método de projeção

As duas projeções alternativas foram feitas por classes quinquenais de idades e os resultados figuram nas Tabelas 6 e 7, como alternativas superior e inferior. Elas se distinguem, apenas, pelo nível da fecundidade, uma vez que a mortalidade é a mesma nas duas alternativas. Adotou-se o método das componentes através de uma matriz particionada  $P$  de dimensões 36 x 36.

$$P = \left[ \begin{array}{c|c} S & 0 \\ \hline H & M \end{array} \right]$$

onde 0 é a matriz nula 18 x 18. As demais matrizes, também de dimensões 18 x 18, ficam definidas da seguinte maneira:

I) A matriz  $M$  contém na primeira coluna, a partir da classe de idades 10 - 15 até 45 - 50, os valores  $F_{x,5}$  assim definidos

$$F_{x,5}^{(m)} = \frac{1}{\varrho} f_{x,5}^{(m)} (1 + p_{x,5}^{(m)}) a_0^{(m)}$$

$$a_0^{(m)} = {}_5L_x^{(m)} / 5l_0$$

onde  $f_{x,5}^{(m)}$  é a taxa de fecundidade feminina por coorte em crianças do sexo feminino e  $a_0^{(m)}$  é a probabilidade de que uma criança do sexo feminino, nascida no intervalo quinquenal, esteja viva no final desse intervalo. Na subdiagonal principal figuram as probabilidades quinquenais médias de sobrevivência feminina

$$p_{x,5}^{(m)} = \frac{{}_5L_{x+5}^{(m)}}{{}_5L_x^{(m)}}$$

e, na última coluna, figuram as taxas médias quinquenais de mortalidade feminina

$$q_{x,5}^{(m)} = 1 - p_{x,5}^{(m)}$$

As demais casas contêm elementos nulos.

II) A matriz  $H$  contém apenas, na 1.<sup>a</sup> coluna da classe de idades 10 - 15 até 45 - 50, os elementos  $F_{x,5}^{(h)}$  definidos exatamente como  $F_{x,5}^{(m)}$  em termos, porém, da fecundidade feminina por coorte em crianças do sexo masculino  $f_{x,5}^{(h)}$  e da probabilidade  $a_0^{(h)}$  correspondentes a essas crianças; todos os demais elementos são nulos.

III) A matriz  $S$  contém acima da diagonal principal os valores  $p_{x,5}^{(h)}$  definidos exatamente como os  $p_{x,5}^{(m)}$  a partir da mortalidade masculina e, na última coluna, os valores de  $q_{x,5}^{(h)} = 1 - p_{x,5}^{(h)}$ .

A população na época  $t + 5$ , corrigida de irregularidades e subenumeração, será dada pelo vetor 1 x 36, de modo que:

$$N_{t+5} = [N_t^{(h)} \ ; \ N_t^{(m)}] \cdot D \left[ \begin{array}{c|c} S & 0 \\ \hline H & M \end{array} \right]$$

onde  $N_t^{(h)}$  e  $N_t^{(m)}$  são, respectivamente, as populações de homens e mulheres distribuídas por classes de idade, na época  $t$  e  $D$  será

explicada adiante, calculando-se o vetor, isento de correção,  $N_{t+\delta}^*$ :

$$N_{t+\delta}^* = N_{t+\delta} \cdot D^{-1}$$

A multiplicação pela matriz  $D^{-1}$  teve por objetivo, como já foi explicado, voltar atrás, *depois de feita a projeção*, a fim de que os resultados finais sejam apresentados ao mesmo nível de irregularidade e subenumeração do censo. Por fim resolvemos abandonar as demais correções e adotar apenas a correção de subenumeração de classe 0 + 5. Todavia do ponto de vista teórico, há interesse em deixar explícita essa possibilidade de correções através da matriz  $D$ .

Como informação adicional acrescentamos que se adotou, para todas as idades, a relação:

$$f_{x,\delta}^{(m)} = \lambda f_{x,\delta}; f_{x,\delta}^{(h)} = (1 - \lambda) f_{x,\delta}$$

onde  $f_{x,s}$  é a taxa de fecundidade feminina por coorte para a classe de idades .....  $x + x + 5$  e  $\lambda = 0,489$ .

### 1.1.3 – A mortalidade

Foi adotada como base de cálculo a tábua de mortalidade determinada para o Brasil com os resultados definitivos do censo e a população residente (Tabela 1). Essa tábua

TABELA 1

BRASIL: TÁBUA DE MORTALIDADE  
( ${}_5L_x$ ) – 1960-1970

IDADE (x)	HOMENS	MULHERES
0.....	454 841	465 634
5.....	439 185	451 557
10.....	433 344	446 131
15.....	427 179	440 446
20.....	418 690	433 053
25.....	408 759	424 334
30.....	398 111	414 637
35.....	386 055	404 825
40.....	371 626	391 608
45.....	353 686	377 303
50.....	330 611	359 282
55.....	300 799	335 759
60.....	262 381	304 101
65.....	214 606	261 548
70.....	158 933	206 482
75.....	100 312	141 428
80.....	66 024	109 490

conduziu a uma vida média ao nascer de 57,4 anos para os sexos reunidos. Ela apresenta um padrão algo diferente das tábuas da ONU, com uma mortalidade infantil mais elevada.

A partir desse resultado, admitiu-se, depois de várias tentativas e experiências, que no ano 2000 a vida média no Brasil seria de 71,68 anos para o sexo masculino e 75,44 anos para o sexo feminino (47) coincidindo os padrões da ONU, interpolando-se os padrões de mortalidade para cada sexo entre o inicial e o final. As vidas médias resultantes figuram na Tabela 2:

TABELA 2

VIDA MÉDIA POR QUINQUÊNIO –  
BRASIL: 1970-2000

QUINQUÊNIO	VIDA MÉDIA	
	Homens	Mulheres
1970/1975.....	58,83	63,12
1975/1980.....	61,27	65,46
1980/1985.....	63,68	67,81
1985/1990.....	66,15	70,16
1990/1995.....	68,59	72,50
1995/2000.....	71,03	74,85

### 1.1.4 – A fecundidade

A fecundidade também foi baseada nos resultados definitivos do censo supondo-se, na alternativa superior, que a fecundidade global, partindo de 5,35 em 1970, sofria um leve declínio, de modo que seria de 5,27 no quinquênio 1970/75 e 4,60 no quinquênio 1995/2000. Na alternativa inferior, partindo de 5,24 em 1970, com um declínio mais rápido, a fecundidade global atingia 5,07 no quinquênio 1970/75 e 3,62 no quinquênio 1995/2000 (21). A Tabela 3 fornece os níveis interpolados linearmente.

TABELA 3

## FECUNDIDADE GLOBAL POR QUINQUÊNIO – BRASIL: 1970-2000

QUINQUÊNIO	ALTERNATIVAS	
	Superior	Inferior
1970/1975.....	5,27	5,07
1975/1980.....	5,14	4,78
1980/1985.....	5,00	4,49
1985/1990.....	4,87	4,20
1990/1995.....	4,73	3,91
1995/2000.....	4,80	3,62

As Tabelas 4 e 5 fornecem os valores de  $f_{x,5}$  para as classes de idade 10 + 15 até 45 + 50, nos vários quinquênios do período de projeção, e para as duas alternativas.

## 1.1.5 – Considerações finais

Damos a seguir algumas indicações sobre a forma das matrizes que foram utilizadas no cálculo das projeções por sexo e idade. Na fig. 1 é representado o esquema geral da matriz de projeção, onde se acham localizadas as matrizes M, S e H, além da matriz nula. Essas matrizes já foram amplamente explicadas anteriormente, de modo que a simples apresentação que se segue é suficiente para a boa compreensão do conjunto. São indicadas nas figs. 2 e 3, as matrizes M correspondentes ao período inicial, 1970/1975, e o período final, 1995/2000. Na fig. 4 são apresentados os perfis das tábuas de sobrevivência correspondentes a esses mesmos períodos. Seguem-se as tabelas com os resultados finais do cálculo e o gráfico das distribuições por idades (pirâmides etárias) relativas ao ano de 1940 (Censo de 40), de 1970 (Censo de 70) e à projeção para o ano 2000. Como se verifica, houve uma redução relativa da base da pirâmide de 1940 para 1970, sugerindo um declínio sensível da fecundidade durante esse período. Segundo a projeção para o ano 2000,

TABELA 4

## ÍNDICES DEMOGRÁFICOS, POR QUINQUÊNIO, 1970-2000 – ALTERNATIVA INFERIOR

(RESULTADOS DEFINITIVOS)

Taxas de fecundidade por coorte ( $f_{x,5}$ )

IDADE	PERÍODO					
	1970/75	1975/80	1980/85	1985/90	1990/95	1995/2000
10 + 15.....	0,101669	0,095845	0,090020	0,084195	0,078371	0,072546
15 + 20.....	0,738979	0,696643	0,654306	0,611970	0,569633	0,527297
20 + 25.....	1,268204	1,195548	1,122892	1,050236	0,977580	0,904924
25 + 30.....	1,181145	1,113476	1,045809	0,978141	0,910472	0,842804
30 + 35.....	0,941365	0,887433	0,833502	0,779571	0,725639	0,671708
35 + 40.....	0,582083	0,548735	0,515387	0,482039	0,448692	0,415344
40 + 45.....	0,228724	0,215621	0,202517	0,189413	0,176310	0,163206
45 + 50.....	0,031071	0,029291	0,027511	0,025731	0,023951	0,022171

TABELA 5

## ÍNDICES DEMOGRÁFICOS POR QUINQUÊNIO, 1970-2000 – ALTERNATIVA SUPERIOR

(RESULTADOS DEFINITIVOS)

Taxas de fecundidade por coorte ( $f_{x,5}$ )

IDADE	PERÍODO					
	1970/75	1975/80	1980/85	1985/90	1990/95	1995/2000
10  — 15.....	0,105663	0,102967	0,100272	0,097577	0,094881	0,092186
15  — 20.....	0,767999	0,748408	0,728818	0,709227	0,689636	0,670045
20  — 25.....	1,318008	1,284388	1,250767	1,217147	1,183526	1,149906
25  — 30.....	1,227531	1,196219	1,164906	1,133594	1,102281	1,070969
30  — 35.....	0,978328	0,953373	0,928447	0,903461	0,878505	0,853549
35  — 40.....	0,604941	0,589509	0,574078	0,558647	0,543216	0,527784
40  — 45.....	0,237709	0,231645	0,225582	0,219518	0,213454	0,207391
45  — 50.....	0,032288	0,031465	0,030641	0,029816	0,028994	0,028170

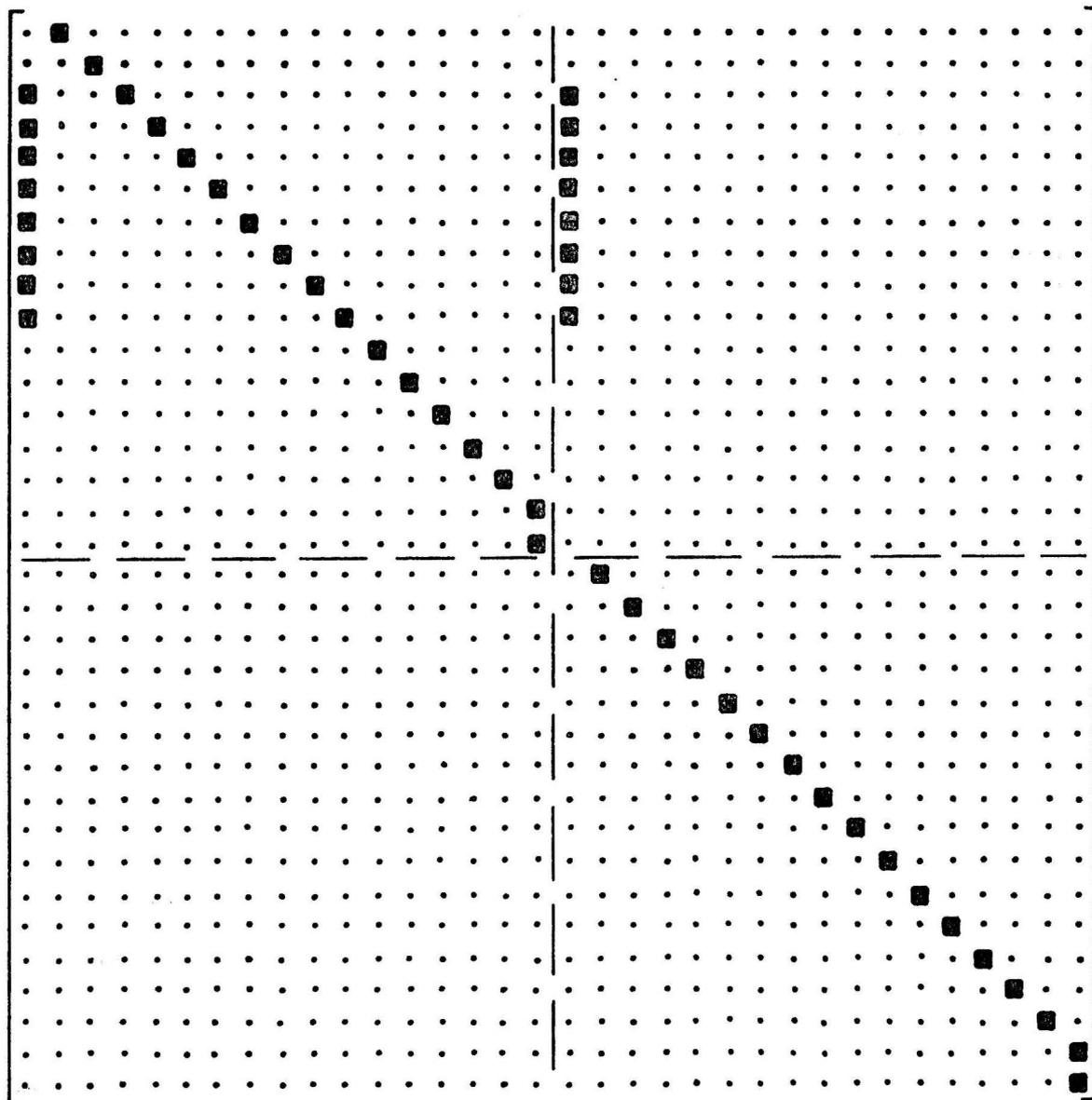
com a 2a. alternativa da fecundidade (declínio mais intenso) a redução da base da pirâmide ainda é mais acentuada nos 30 anos seguintes.

Para se ter uma idéia das alterações havidas de 1940 a 1970 e das que estão implícitas nas hipóteses feitas para o período 1970/2000, damos a seguir as proporções de pessoas nas classes de idades “0 |— 15”, de “15 |— 65” e de “65 e mais” segundo os Censos

de 1940, 1950, 1960 e 1970, além da projeção (alternativa inferior) para o ano 2000. De 1940 a 1970 houve uma pequena redução da classe inicial e intermédia acompanhada de um pequeno aumento da classe “65 e mais”. De 1970 a 2000, segundo as hipóteses formuladas, o declínio da natalidade provocará uma maior redução na classe “0 |— 15” acompanhado de um sensível aumento nas classes de adultos (15 |— 65) e idosos (65 e mais).

CLASSES DE IDADES	1940	1950	1960	1970	2000 (Projeção)
0  — 15.....	424,8	417,7	426,7	420,9	354,9
15  — 65.....	549,7	554,5	542,8	547,6	599,1
65 e mais.....	25,5	27,8	30,5	31,5	46,0

# ESQUEMA DA MATRIZ GERAL DE PROJEÇÃO



$$\begin{bmatrix} M & H \\ \emptyset & S \end{bmatrix}$$

- VALOR NULO
- VALOR POSITIVO

DILUS/S.01-R.C.N.

Figura 1

1970 - 1975

(M)

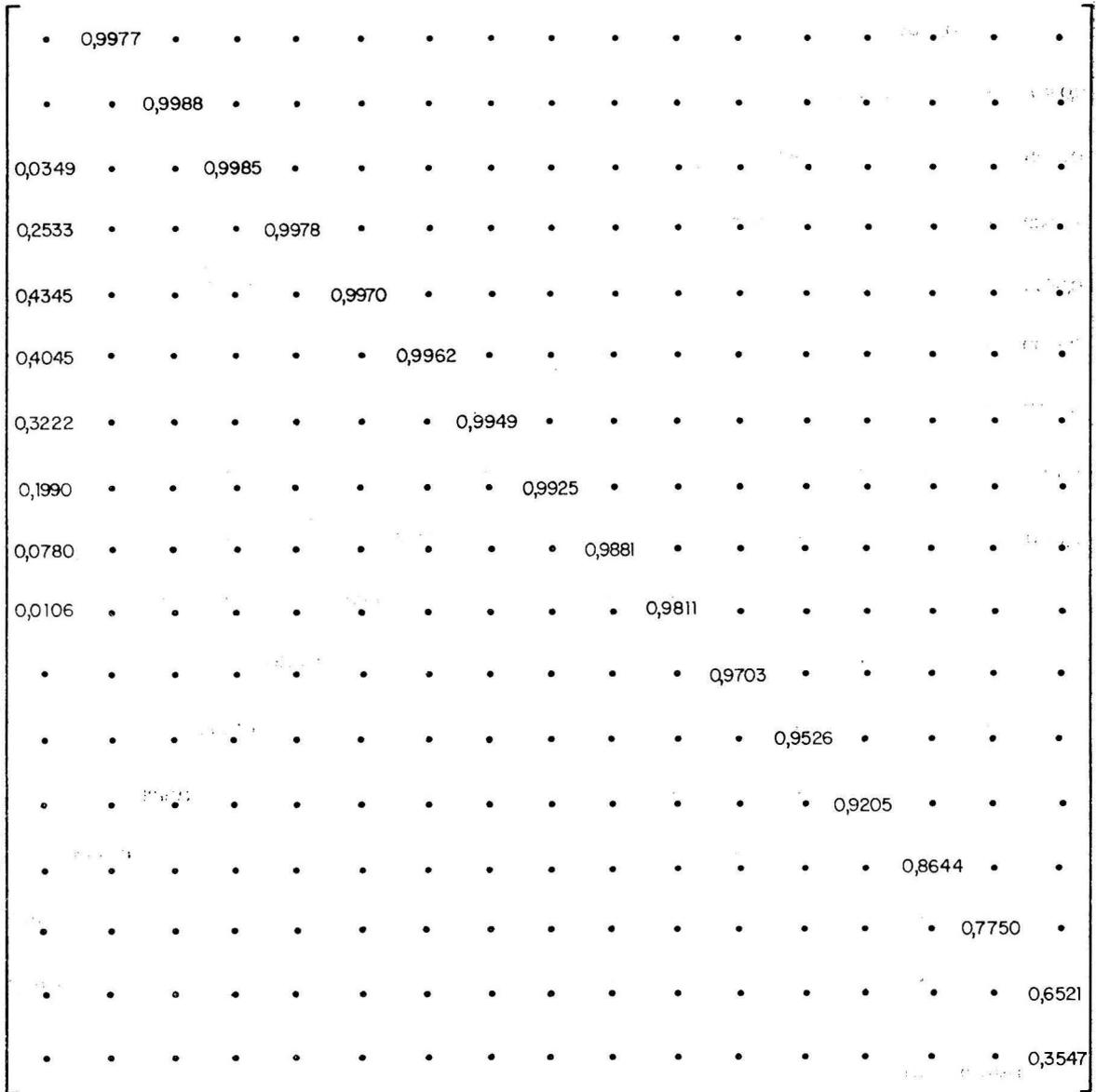
•	0,9764	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	0,9906	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,0467	•	•	0,9900	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,3385	•	•	•	0,9868	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,5802	•	•	•	•	0,9841	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,5398	•	•	•	•	•	0,9819	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,4300	•	•	•	•	•	•	0,9811	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,2649	•	•	•	•	•	•	•	0,9739	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,1039	•	•	•	•	•	•	•	•	0,9700	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,0140	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,9600	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,9444	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,9189	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,8778	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,8125	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,7144	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,5889	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,3203	•

DILUS/S.OI - M.J.S.M.

Figura 2

1995 - 2000

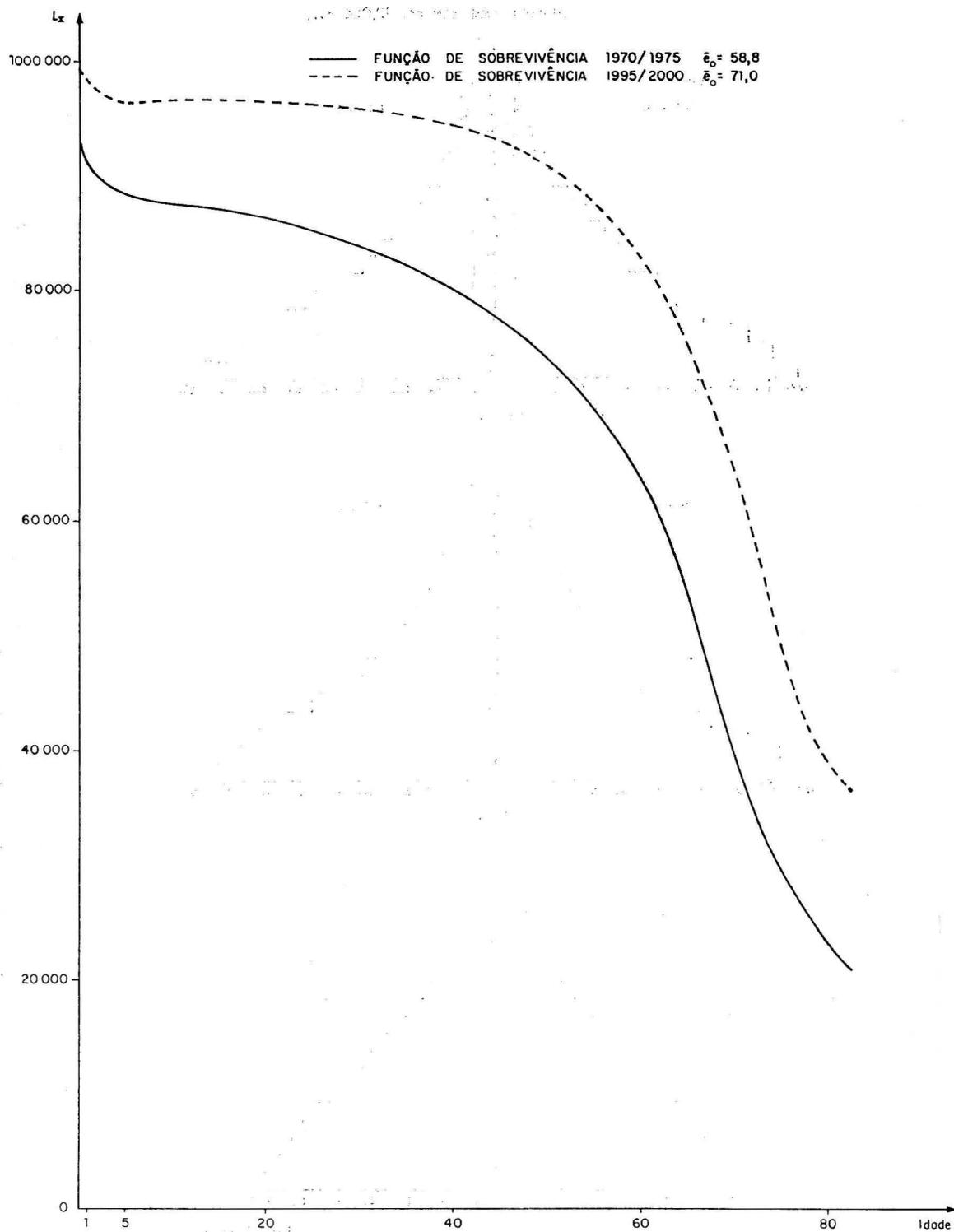
(M)



DILUS/S.01 - M.J.S.M.

Figura 3

# POPULAÇÃO MASCULINA



# BRASIL POPULAÇÃO POR SEXO E IDADE

Valores relativos por 10.000 hab.

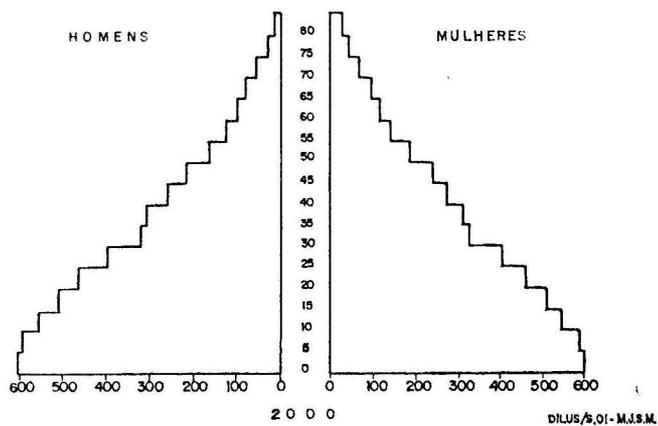
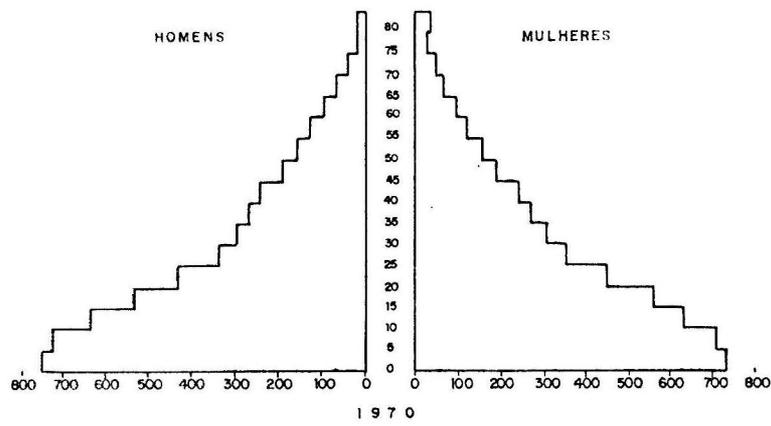
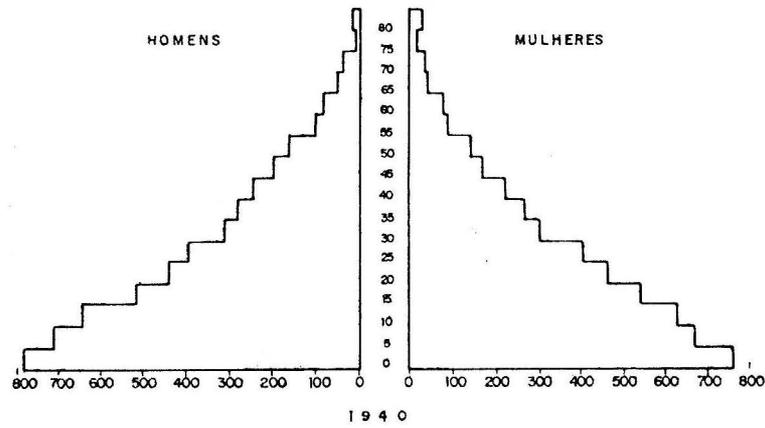


Figura 5

DILUS/S.01-M.J.S.M.

TABELA 6

POPULAÇÃO RESIDENTE – 1-7-1970  
(população inicial)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0 – 5.....	13 773 305	6 950 624	6 822 681
5 – 10.....	13 422 901	6 781 909	6 640 992
10 – 15.....	11 826 614	5 917 971	5 908 643
15 – 20.....	10 224 765	4 981 386	5 243 379
20 – 25.....	8 263 241	4 026 144	4 237 097
25 – 30.....	6 486 190	3 164 529	3 321 661
30 – 35.....	5 649 113	2 792 858	2 856 255
35 – 40.....	5 075 303	2 495 309	2 579 994
40 – 45.....	4 522 813	2 281 507	2 241 306
45 – 50.....	3 537 416	1 790 865	1 746 551
50 – 55.....	2 932 088	1 482 297	1 449 791
55 – 60.....	2 282 264	1 157 185	1 125 079
60 – 65.....	1 786 321	900 700	885 621
65 – 70.....	1 213 438	603 613	609 825
70 – 75.....	802 778	387 221	415 557
75 – 80.....	418 075	195 389	222 686
80 e mais.....	482 965	202 977	279 988
<b>TOTAL.....</b>	<b>92 699 590</b>	<b>46 112 484</b>	<b>46 587 106</b>

TABELA 7

POPULAÇÃO RESIDENTE – 1-7-1975  
(alternativa inferior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0 – 5.....	16 414 466	8 307 842	8 106 624
5 – 10.....	14 028 494	7 067 174	6 961 320
10 – 15.....	13 288 837	6 710 284	6 578 553
15 – 20.....	11 699 925	5 850 387	5 849 538
20 – 25.....	10 075 562	4 901 454	5 174 108
25 – 30.....	8 119 278	3 949 433	4 169 845
30 – 35.....	6 360 400	3 098 722	3 261 678
35 – 40.....	5 527 537	2 725 354	2 802 183
40 – 45.....	4 932 837	2 420 279	2 512 558
45 – 50.....	4 365 256	2 191 264	2 173 992
50 – 55.....	3 369 803	1 693 137	1 676 666
55 – 60.....	2 736 693	1 367 565	1 369 128
60 – 65.....	2 061 861	1 027 970	1 033 891
65 – 70.....	1 532 440	755 080	777 360
70 – 75.....	957 885	462 430	495 455
75 – 80.....	553 858	257 004	296 854
80 e mais.....	381 434	160 609	220 825
<b>TOTAL.....</b>	<b>106 406 566</b>	<b>52 945 988</b>	<b>53 460 578</b>

TABELA 8

POPULAÇÃO RESIDENTE – 1-7-1980  
(alternativa inferior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0  — 5.....	18 431 197	9 340 711	9 090 486
5  — 10.....	16 798 560	8 489 796	8 308 764
10  — 15.....	13 913 066	7 005 216	6 907 850
15  — 20.....	13 170 560	6 645 932	6 524 628
20  — 25.....	11 556 990	5 771 049	5 785 941
25  — 30.....	9 929 116	4 822 805	5 106 311
30  — 35.....	7 988 021	3 880 566	4 107 455
35  — 40.....	6 245 666	3 035 836	3 209 830
40  — 45.....	5 396 440	2 655 911	2 740 529
45  — 50.....	4 784 973	2 337 624	2 447 349
50  — 55.....	4 183 331	2 085 855	2 097 476
55  — 60.....	3 168 641	1 575 145	1 593 496
60  — 65.....	2 496 840	1 227 741	1 269 099
65  — 70.....	1 792 012	873 729	918 283
70  — 75.....	1 230 816	589 041	641 775
75  — 80.....	676 641	314 758	361 883
80 e mais.....	439 860	186 373	253 487
TOTAL.....	122 202 730	60 838 088	61 364 642

TABELA 9

POPULAÇÃO RESIDENTE – 1-7-1985  
(alternativa inferior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0  — 5.....	20 319 248	10 310 689	10 008 559
5  — 10.....	18 950 564	9 592 159	9 358 405
10  — 15.....	16 689 014	8 430 120	8 258 894
15  — 20.....	13 813 735	6 950 407	6 863 328
20  — 25.....	13 040 127	6 571 670	6 468 457
25  — 30.....	11 420 631	5 695 061	5 725 570
30  — 35.....	9 799 178	4 754 128	5 045 050
35  — 40.....	7 870 028	3 816 020	4 054 008
40  — 45.....	6 123 303	2 971 530	3 151 773
45  — 50.....	5 258 438	2 578 538	2 679 900
50  — 55.....	4 611 262	2 239 069	2 372 193
55  — 60.....	3 960 176	1 955 078	2 005 098
60  — 65.....	2 927 702	1 439 035	1 488 667
65  — 70.....	2 195 066	1 056 024	1 139 042
70  — 75.....	1 460 716	692 034	768 682
75  — 80.....	886 695	409 176	477 519
80 e mais.....	542 078	230 882	311 196
TOTAL.....	139 867 961	69 691 620	70 176 341

TABELA 10

## POPULAÇÃO RESIDENTE - 1-7-1990

(alternativa inferior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0 - 5.....	21 838 360	11 095 385	10 742 975
5 - 10.....	20 987 074	10 638 878	10 348 196
10 - 15.....	18 858 406	9 540 879	9 317 527
15 - 20.....	16 598 298	8 378 544	8 219 754
20 - 25.....	13 707 959	6 888 694	6 819 265
25 - 30.....	12 921 628	6 504 027	6 417 601
30 - 35.....	11 303 755	5 630 615	5 673 140
35 - 40.....	9 684 817	4 691 520	4 993 297
40 - 45.....	7 746 320	3 750 601	3 995 719
45 - 50.....	5 992 266	2 898 861	3 093 405
50 - 55.....	5 092 759	2 483 949	2 608 810
55 - 60.....	4 392 886	2 112 960	2 279 926
60 - 65.....	3 672 931	1 786 403	1 886 528
65 - 70.....	2 599 342	1 250 698	1 348 644
70 - 75.....	1 812 350	847 302	965 048
75 - 80.....	1 069 821	488 843	580 978
80 e mais.....	712 718	302 357	410 361
TOTAL.....	158 991 690	79 290 516	79 701 174

TABELA 11

## POPULAÇÃO RESIDENTE - 1-7-1995

(alternativa inferior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0 - 5.....	23 201 423	11 802 335	11 399 088
5 - 10.....	22 656 594	11 501 898	11 154 696
10 - 15.....	20 918 833	10 599 343	10 319 490
15 - 20.....	18 786 993	9 498 221	9 288 772
20 - 25.....	16 507 125	8 322 692	8 184 433
25 - 30.....	13 617 710	6 835 154	6 782 556
30 - 35.....	12 826 429	6 450 075	6 376 354
35 - 40.....	11 204 786	5 574 950	5 629 836
40 - 45.....	9 567 985	4 628 911	4 939 074
45 - 50.....	7 610 537	3 675 258	3 935 279
50 - 55.....	5 830 685	2 807 222	3 023 463
55 - 60.....	4 878 315	2 358 531	2 519 784
60 - 65.....	4 104 111	1 945 076	2 159 035
65 - 70.....	3 290 342	1 566 877	1 723 465
70 - 75.....	2 169 562	1 014 740	1 154 822
75 - 80.....	1 346 250	606 987	739 263
80 e mais.....	893 262	375 308	517 954
TOTAL.....	179 410 942	89 563 578	89 847 364

TABELA 12

POPULAÇÃO RESIDENTE - 1-7-2000  
(alternativa inferior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0 - 5.....	24 599 222	12 528 393	12 070 829
5 - 10.....	24 175 400	12 290 249	11 885 151
10 - 15.....	22 618 462	11 477 364	11 141 098
15 - 20.....	20 873 084	10 568 827	10 304 257
20 - 25.....	18 723 111	9 455 146	9 267 965
25 - 30.....	16 439 083	8 279 114	8 159 969
30 - 35.....	13 554 083	6 797 362	6 756 721
35 - 40.....	12 750 075	6 406 401	6 343 674
40 - 45.....	11 108 070	5 520 532	5 587 538
45 - 50.....	9 435 004	4 554 829	4 880 175
50 - 55.....	7 437 096	3 576 356	3 860 740
55 - 60.....	5 614 234	2 680 520	2 933 714
60 - 65.....	4 586 098	2 185 742	2 400 356
65 - 70.....	3 707 347	1 719 956	1 987 391
70 - 75.....	2 773 389	1 283 656	1 489 733
75 - 80.....	1 630 668	735 670	894 998
80 e mais.....	1 137 474	471 718	665 756
TOTAL.....	201 161 900	100 531 835	100 630 065

TABELA 13

POPULAÇÃO RESIDENTE - 1-7-1975  
(alternativa superior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0 - 5.....	17 059 073	8 634 096	8 424 977
5 - 10.....	14 028 494	7 067 174	6 961 320
10 - 15.....	13 288 837	6 710 284	6 578 553
15 - 20.....	11 699 925	5 850 387	5 849 538
20 - 25.....	10 075 562	4 901 454	5 174 108
25 - 30.....	8 119 278	3 949 433	4 169 845
30 - 35.....	6 360 400	3 098 722	3 261 678
35 - 40.....	5 527 537	2 725 354	2 802 183
40 - 45.....	4 932 837	2 420 279	2 512 558
45 - 50.....	4 365 256	2 191 264	2 173 992
50 - 55.....	3 369 803	1 693 137	1 676 666
55 - 60.....	2 736 693	1 367 565	1 369 128
60 - 65.....	2 061 861	1 027 970	1 033 891
65 - 70.....	1 532 440	755 080	777 360
70 - 75.....	957 885	462 430	495 455
75 - 80.....	553 858	257 004	296 854
80 e mais.....	381 434	160 609	220 825
TOTAL.....	107 051 173	53 272 242	53 778 931

TABELA 14

POPULAÇÃO RESIDENTE - 1-7-1980  
(alternativa superior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0  — 5.....	19 800 780	10 034 798	9 765 982
5  — 10.....	17 458 250	8 823 195	8 635 055
10  — 15.....	13 913 066	7 005 216	6 907 850
15  — 20.....	13 170 560	6 645 932	6 524 628
20  — 25.....	11 556 990	5 771 049	5 785 941
25  — 30.....	9 929 116	4 822 805	5 106 311
30  — 35.....	7 988 021	3 880 566	4 107 455
35  — 40.....	6 245 666	3 035 836	3 209 830
40  — 45.....	5 396 440	2 655 911	2 740 529
45  — 50.....	4 784 973	2 337 624	2 447 349
50  — 55.....	4 183 331	2 085 855	2 097 476
55  — 60.....	3 168 641	1 575 145	1 593 496
60  — 65.....	2 496 840	1 227 741	1 269 099
65  — 70.....	1 792 012	873 729	918 283
70  — 75.....	1 230 816	589 041	641 775
75  — 80.....	676 641	314 758	361 883
80 e mais.....	439 860	186 373	253 487
TOTAL.....	124 232 003	61 865 574	62 366 429

TABELA 15

POPULAÇÃO RESIDENTE - 1-7-1985  
(alternativa superior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0  — 5.....	22 633 184	11 484 859	11 148 325
5  — 10.....	20 358 741	10 304 931	10 053 810
10  — 15.....	17 344 403	8 761 176	8 583 227
15  — 20.....	13 813 735	6 950 407	6 863 328
20  — 25.....	13 040 127	6 571 670	6 468 457
25  — 30.....	11 420 631	5 695 061	5 725 570
30  — 35.....	9 799 178	4 754 128	5 045 050
35  — 40.....	7 870 028	3 816 020	4 054 008
40  — 45.....	6 123 303	2 971 530	3 151 773
45  — 50.....	5 258 438	2 578 538	2 679 900
50  — 55.....	4 611 262	2 239 069	2 372 193
55  — 60.....	3 960 176	1 955 078	2 005 098
60  — 65.....	2 927 702	1 439 035	1 488 667
65  — 70.....	2 195 066	1 056 024	1 139 042
70  — 75.....	1 460 716	692 034	768 682
75  — 80.....	886 695	409 176	477 519
80 e mais.....	542 078	230 882	311 196
TOTAL.....	144 245 463	71 909 618	72 335 845

TABELA 16

POPULAÇÃO RESIDENTE – 1-7-1990  
(alternativa superior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0  — 5.....	25 338 083	12 873 485	12 464 598
5  — 10.....	23 377 061	11 850 422	11 526 639
10  — 15.....	20 259 734	10 249 840	10 009 894
15  — 20.....	17 250 124	8 707 574	8 542 550
20  — 25.....	13 707 959	6 888 694	6 819 265
25  — 30.....	12 921 628	6 504 027	6 417 601
30  — 35.....	11 303 755	5 630 615	5 673 140
35  — 40.....	9 684 817	4 691 520	4 993 297
40  — 45.....	7 746 320	3 750 601	3 995 719
45  — 50.....	5 992 266	2 898 861	3 093 405
50  — 55.....	5 092 759	2 483 949	2 608 810
55  — 60.....	4 392 886	2 112 960	2 279 926
60  — 65.....	3 672 931	1 786 403	1 886 528
65  — 70.....	2 599 342	1 250 698	1 348 644
70  — 75.....	1 812 350	847 302	965 048
75  — 80.....	1 069 821	488 843	580 978
80 e mais.....	712 718	302 357	410 361
TOTAL.....	166 934 554	83 318 151	83 616 403

TABELA 17

POPULAÇÃO RESIDENTE – 1-7-1995  
(alternativa superior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0  — 5.....	28 356 485	14 424 663	13 931 822
5  — 10.....	26 287 443	13 345 144	12 942 299
10  — 15.....	23 301 049	11 806 385	11 494 664
15  — 20.....	20 183 015	10 204 012	9 979 003
20  — 25.....	17 155 371	8 649 529	8 505 842
25  — 30.....	13 617 710	6 835 154	6 782 556
30  — 35.....	12 826 429	6 450 075	6 376 354
35  — 40.....	11 204 786	5 574 950	5 629 836
40  — 45.....	9 567 985	4 628 911	4 939 074
45  — 50.....	7 610 537	3 675 258	3 935 279
50  — 55.....	5 830 685	2 807 222	3 023 463
55  — 60.....	4 878 315	2 358 531	2 519 784
60  — 65.....	4 104 111	1 945 076	2 159 035
65  — 70.....	3 290 342	1 566 877	1 723 465
70  — 75.....	2 169 562	1 014 740	1 154 822
75  — 80.....	1 346 250	606 987	739 263
80 e mais.....	893 262	375 308	517 954
TOTAL.....	192 623 337	96 268 822	96 354 515

TABELA 18

POPULAÇÃO RESIDENTE - 1-7-2000  
(alternativa superior)

GRUPOS DE IDADE	TOTAL	HOMENS	MULHERES
0 - 5.....	32 139 509	16 368 656	15 770 853
5 - 10.....	29 546 868	15 020 986	14 525 882
10 - 15.....	26 243 199	13 316 678	12 926 521
15 - 20.....	23 250 091	11 772 394	11 477 697
20 - 25.....	20 114 386	10 157 736	9 956 650
25 - 30.....	17 084 656	8 604 239	8 480 417
30 - 35.....	13 554 083	6 797 362	6 756 721
35 - 40.....	12 750 075	6 406 401	6 343 674
40 - 45.....	11 108 070	5 520 532	5 587 538
45 - 50.....	9 435 004	4 554 829	4 880 175
50 - 55.....	7 437 096	3 576 356	3 860 740
55 - 60.....	5 614 234	2 680 520	2 933 714
60 - 65.....	4 586 098	2 185 742	2 400 356
65 - 70.....	3 707 347	1 719 956	1 987 391
70 - 75.....	2 773 389	1 283 656	1 489 733
75 - 80.....	1 630 668	735 670	894 998
80 e mais.....	1 137 474	471 718	665 756
TOTAL.....	222 112 247	111 173 431	110 938 816

## 1.2 - DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DA POPULAÇÃO

Se as projeções da população do País como um todo, distribuídas por sexo e idade, podem ser feitas pelo método das componentes, o mesmo não ocorre com as populações correspondentes a áreas menores (unidades federadas, microrregiões homogêneas etc.), já que para tanto deveríamos particionar a matriz de projeção em tantas submatrizes quantas fossem as áreas menores, cada uma delas contendo as taxas de fecundidade e de mortalidade regionais, além das ligações entre as diferentes submatrizes por meio das probabilidades de migrar da região  $i$  para a região  $j$ , segundo a idade. Ora, todos esses elementos são ainda desconhecidos. Assim, adaptamos um outro procedimento, que passaremos a descrever:

Esse problema foi colocado pela primeira vez no Relatório da Comissão instituída pela Resolução JEC-781 de 27-11-1963, encarregada de estabelecer critérios apropriados para estimativas pós-censitárias da população (RBE n.º 101/102 de 1965). Entre as várias

sugestões apresentadas figura uma que constitui a origem de um novo processo de cálculo, que veio a se denominar correntemente "método  $a_i b_i$ ". Essa sugestão estabelecia "que as estimativas das populações dos Estados obedçam a critérios que assegurem, cada ano, um total igual à estimativa feita para o Brasil em conjunto, como, por exemplo, *através do exame da evolução da cota de participação de cada Estado no total do Brasil*" (o grifo é atual). De início, os cálculos foram feitos pelo antigo Laboratório de Estatística do IBGE, mediante projeção da população do Brasil e de cada Estado, segundo as próprias taxas de crescimento correspondentes a um certo período anterior, adequadamente escolhido. Como, porém, a soma das populações projetadas para os Estados em nenhum ano coincidia com o total projetado para o Brasil, seguia-se um processo posterior de ajustamento dos totais dos Estados com os do Brasil, o que, além de trabalhoso, tinha como efeito destruir as igualdades entre as taxas de crescimento dos Estados inicialmente calculadas, e as que resultavam depois do reajuste dos totais.

Pensamos, então, na possibilidade de estabelecer um processo em que essa igualdade fosse assegurada pela própria natureza do processo. Uma solução seria a proposta por Mortara, de projetar as populações através de um trinômio do 2.º grau em  $t$ , o que de fato asseguraria aquela coincidência de totais. Mas um exame pormenorizado feito por nós (RBE n.º 101/102) demonstrou que o polinômio conduziria a um erro relativo muito superior ao da função exponencial, na projeção dos totais. Esse estudo, de caráter experimental, foi procedido mediante a utilização de longas séries de populações (resultados censitários) disponíveis para os Estados Unidos, Suécia e Brasil. Utilizando-se cada dois ou três censos para determinar o resultado do seguinte podia-se, então, obter diretamente o erro por comparação com os resultados observados; foram obtidos, desse modo, os erros relativos das estimativas projetadas, bem como a respectiva média para todo o período utilizado. Esse procedimento aplicado reiteradamente a recenseamentos sucessivos permitia estabelecer o que teria acontecido durante um longo período no passado, com o emprego de cada um dos processos. Observou-se sempre que as projeções exponenciais se mostraram mais exatas do que as obtidas por uma parábola do 2.º grau. Assim, consideramos de bom alvitre abandonar a idéia de utilizar parábolas para a projeção, embora, nesse caso, se atingisse o objetivo de que as populações dos Estados, projetadas por parábolas, dessem, por soma, os totais do Brasil, obtidos pelo mesmo critério.

A população total do Brasil foi, no entanto, obtida pelo método das componentes e deveria constituir a base da distribuição entre os Estados ou outras quaisquer subunidades de área. O método deveria assegurar que a soma das populações das diversas subáreas, em todo o período da projeção, reproduzisse automaticamente a população do País como um todo, sem ser necessário a realização de reajustes trabalhosos e artificiais. Foi o que se procurou realizar com o método que iremos descrever. Porém, antes de examinar o método proposto, convém analisar um pouco mais a fundo as conseqüências de uma projeção, por taxas de crescimento geométrico, em uma população decomposta em vários grupos heterogêneos quanto ao nível de crescimento.

Esse assunto foi tratado pela primeira vez em livro publicado em 1977. Nele, Nathan Keyfitz, um dos mais conceituados autores modernos no campo da demografia matemática, trata do assunto de uma forma muito completa e elegante. Começa por evidenciar a instabilidade de um sistema populacional constituído de várias partes sujeitas a taxas de crescimento diferentes. Se considerarmos  $n$  regiões e  $r_i$  a taxa de crescimento da população  $P_i(t)$  da região  $R_i$ , na época  $t$ , a taxa média  $\bar{r}(t)$  para o conjunto das regiões terá como derivada, na época  $t$ , a variância das taxas de crescimento nessa ocasião, isto é:

$$\frac{d\bar{r}(t)}{dt} = \sigma^2(t)$$

Ora, como  $\sigma^2(t)$  é essencialmente positiva, conclui-se que  $\bar{r}(t)$  é uma função sempre crescente, no caso em que  $\sigma^2(t)$  é nulo, todas as taxas  $r_i$  seriam iguais, o que, por hipótese, foi afastado. Quando  $\sigma^2(t)$  é constante (independente de  $t$ ) a função  $\bar{r}(t)$  será uma reta ascendente. A conclusão de tudo isso é, aparentemente, um tanto paradoxal: se um país possui várias regiões, todas elas crescendo a *taxas constantes, porém diferentes*, o país, como um todo, terá *uma taxa de crescimento crescente*. Um exemplo numérico dado por Keyfitz no livro já citado é muito ilustrativo. De fato, ele considera o México e os Estados Unidos, cuja taxa média de crescimento é de 1,3% (média entre a taxa de 0,75% dos Estados Unidos com o peso de 200 milhões de habitantes e a de 3,5% do México, com 50 milhões de habitantes), transforma os 250 milhões de habitantes do conjunto dos dois países em cerca de 479 milhões ao fim de 50 anos, ao passo que o cálculo separado das populações do primeiro, crescendo à sua própria taxa (0,75%), somada com a do México, crescendo a 3,5% durante o mesmo período, fornece um total de 579 milhões aproximadamente, ou seja, cerca de 100 milhões a mais do que no primeiro cálculo. Note-se que o cálculo em separado fornece um resultado *sempre superior* ao do cálculo conjunto. Assim, se forem calculadas as populações de todos os municípios brasileiros segundo a taxa de crescimento de cada um deles (como faz cada Prefeito para o seu próprio município), a população total obtida por so-

ma para o Brasil será muito maior do que a projeção realizada pelo Governo Federal para o conjunto do Brasil, observada a taxa de crescimento do País durante o mesmo período. Como veremos adiante, além da variância, a diferença depende do conjunto de unidades consideradas: a soma das projeções das cinco Grandes Regiões dará um excesso menor do que a soma das projeções dos Estados; a dos Estados, um excesso maior do que o anterior, mas menor do que a soma das projeções das microrregiões e a soma das microrregiões dará um excesso menor do que a dos municípios que, por sua vez, apresentará um excesso inferior ao da soma das projeções dos distritos municipais. A razão é simples: cada vez que subdividimos uma determinada área em duas ou mais subáreas, introduziremos a *variância entre elas*, que contribuirá para aumentar a variância total. Para ilustrar esse fato realizamos um cálculo para um período curto, uma vez que apenas nos interessa salientar as discrepâncias crescentes na medida em que são utilizadas áreas cada vez menores. Nesse sentido, projetamos a população do Brasil como um todo, segundo a taxa de crescimento do período intercensitário 1960/1970, obtendo, assim, a população em 1.º de setembro de 1975. Em seguida, projetamos as populações das 26 unidades federadas, segundo as taxas de crescimento de cada uma, durante o mesmo período, e por processo análogo, as projeções das 361 microrregiões homogêneas. Dado que, na oportunidade, não dispúnhamos ainda do censo de 1960 completo, as populações das microrregiões e de várias unidades federadas só eram conhecidas através das populações recenseadas, desconhecendo-se, portanto, as populações residentes e presentes. Isso, porém, é irrelevante para o fim que temos em vista, de modo que fizemos as projeções das populações recenseadas. Os resultados obtidos para 1.º de setembro de 1975, em milhares de habitantes, foram os seguintes:

Projeção da população total do Brasil — 109 043,8.

Soma das populações das 26 Unidades Federadas — 109 671,3.

Soma das populações das 361 microrregiões — 111 579,0.

O período de projeção utilizado por nós é muito curto (5 anos apenas) para se obter diferenças tão espetaculares como a do cálculo feito por Keyfitz (50 anos) para o conjunto México-Estados Unidos; mas é o bastante para salientar o aspecto em que estamos aqui interessados, qual seja, o de que aumentando-se o número de áreas parciais, a diferença entre o cálculo feito para o conjunto das áreas como um todo e pela soma das projeções parciais tende a ser cada vez maior. Assim, mesmo para 5 anos apenas, a diferença entre a população projetada com a taxa média do Brasil e a soma das projeções das 361 microrregiões é de mais de 2,5 milhões de habitantes. Isso é o bastante para se ter uma idéia das discrepâncias que resultariam se comparássemos a população projetada do Brasil com a soma das projeções de 4000 municípios, notadamente no caso de períodos de projeção de 20 ou 30 anos. Acreditamos que, se cada um dos 4000 Prefeitos Municipais realizasse uma tal projeção para o seu município ficaria assombrado quando, somando todas elas, verificassem a fabulosa população que eles teriam dado ao Brasil. É tudo isso se todos fossem bem honestos e corretos nos seus cálculos, e nenhum deles procurasse *puxar a brasa para a sua sardinha*.

### 1.2.1 — Método utilizado nas projeções regionais

Suponhamos um país cuja população, na época  $t$ , é  $P(t)$ , subdividido em  $n$  áreas menores, sem superposições de território. Seja  $P_i(t)$  a população da área  $R_i$ , na época  $t$ , de modo que:

$$\sum_{i=1}^n P_i(t) = P(t)$$

Essa é uma condição que, como vimos, não satisfaz as projeções por funções exponenciais. Para realizar esse objetivo podemos admitir que, se um país cresce rapidamente, é razoável supor que as áreas menores em que estiver subdividido cresçam, em geral, mais rapidamente do que as de um país de crescimento demográfico lento. Mas isso, provavelmente, não se verificará para *todas* as áreas menores: pode acontecer que determinadas áreas, por condições específicas, evoluam mais rapidamente do que o país como

um todo, ao passo que outras apresentem um crescimento mais lento. Assim, podemos concluir que a expressão da população de uma determinada área menor,  $R_i$  possa ser decomposta em dois termos:

a) um termo da forma  $a_i P(t)$ , dependente da evolução geral da população do país,  $P(t)$ ;

b) um termo específico da área considerada, positivo ou negativo,  $b_i$ .

Assim, a expressão da população  $P_i(t)$  da área  $R_i$ , na época  $t$ , pode ser representada, na sua forma mais simples, pela equação:

$$P_i(t) = a_i P(t) + b_i$$

Somando em relação ao índice  $i$ , teremos:

$$\sum_i P_i(t) = P(t) \cdot \sum_i a_i + \sum_i b_i$$

Para se satisfazer a igualdade básica

$$\sum_i P_i(t) = P(t)$$

devemos impor as condições:

$$\sum_i a_i = 1 \quad \sum_i b_i = 0$$

Para a determinação dos  $a_i$  e  $b_i$  correspondentes a cada área, pode-se utilizar um período considerado normal, delimitado por dois recenseamentos. No caso presente foi utilizado o período 1960/1970. Os dados básicos são as populações de cada área no início (1.º de setembro de 1960) e no final do período (1.º de setembro de 1970). Se representarmos, de um modo geral, por  $t_0$  a data do primeiro recenseamento e por  $t_1$  a do segundo, a determinação dos diferentes  $a_i$  e  $b_i$ , correspondentes a cada área e satisfazendo as condições acima impostas, pode ser feita escrevendo-se as duas equações correspondentes a esses pontos:

$$P_i(t_0) = a_i P(t_0) + b_i$$

$$P_i(t_1) = a_i P(t_1) + b_i$$

da quais resulta

$$a_i = \frac{\Delta P_i(t_0)}{\Delta P(t_0)} \quad b_i = P_i(t_0) - \frac{\Delta P_i(t_0)}{\Delta P(t_0)} \cdot P(t_0)$$

onde:

$$\Delta P_i(t_0) = P_i(t_1) - P_i(t_0) ; \Delta P(t_0) = P(t_1) - P(t_0)$$

É fácil verificar diretamente nas expressões de  $a_i$  e  $b_i$ , que a soma dos primeiros, para todas as áreas, é igual à unidade e a dos segundos é nula, ficando, pois, satisfeitas as condições básicas. Para tanto, basta ter em conta que:

$$\sum \Delta P_i(t_0) = \Delta \sum P_i(t_0) = \Delta P(t_0)$$

$$\sum P_i(t_0) = P(t_0)$$

Seguem-se os valores numéricos dos  $a_i$ ,  $b_i$  para todas as unidades federadas (Tabelas 19 e 20) e as populações dessas unidades projetadas até o ano 2000 (44) (17) (Tabela 21).

### 1.3 - PROJEÇÕES DAS POPULAÇÕES MUNICIPAIS PARA 1975

De acordo com a legislação vigente, o IBGE é obrigado a realizar censos a cada 10 anos (nos anos terminados em 0) e estimativas intercensitárias nos anos de final 5. Assim foi feita uma estimativa das populações dos municípios para o ano de 1975, utilizando, em princípio, o mesmo processo adotado para as Unidades Federadas. Como havia quase 1 000 municípios, cuja população decresceu no período 1960/1970 (vide trabalho sobre áreas de evasão realizado pelo Departamento de Estudos de População do IBGE), foram adotadas as seguintes áreas menores para projeção:

a - municípios com 100 000 habitantes ou mais;

b - microrregiões constituídas de municípios de menos de 100 000 habitantes, e ainda subdivididas, quando a população da microrregião como um todo decresceu no período 1960/1970, em dois grupos:

b.1 - conjunto dos municípios de população crescente (eventualmente todos);

b.2 - conjunto de municípios de população decrescente (eventualmente nenhum).

TABELA 19

COEFICIENTE DE PROPORCIONALIDADE DO INCREMENTO DA POPULAÇÃO ESTADUAL (TOTAL) EM RELAÇÃO AO INCREMENTO DA POPULAÇÃO DO BRASIL ( $a_i$ ) E COEFICIENTE LINEAR DE CORREÇÃO ( $b_i$ ), CALCULADO A PARTIR DAS POPULAÇÕES RECENSEADAS DE 1960 E 1970

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	$a_i$	$b_i$
BRASIL.....	1,0000000	0
Rondônia.....	0,0019492	--- 67595,674217
Acre.....	0,0024578	--- 14277,052323
Amazonas.....	0,0101938	--- 2467,021919
Roraima.....	0,0005166	--- 7185,381695
Pará.....	0,0274763	--- 399672,648121
Amapá.....	0,0020238	--- 74785,857675
Maranhão.....	0,0231754	846862,255834
Piauí.....	0,0200499	--- 160021,717379
Ceará.....	0,0490613	--- 145121,578993
Rio Grande do Norte.....	0,0193206	--- 214356,315289
Paraná.....	0,0181745	727772,973736
Pernambuco (1).....	0,0474401	770405,448115
Alagoas.....	0,0142503	259399,283741
Sergipe.....	0,0064201	304495,845585
Bahia.....	0,0677208	1182945,927222
Minas Gerais.....	0,0716550	4873084,112732
Espírito Santo.....	0,0084838	816064,245016
Rio de Janeiro.....	0,1020756	--- 536694,180907
São Paulo.....	0,2119387	---2071326,479506
Paraná.....	0,1148700	---3858515,519196
Santa Catarina.....	0,0333175	--- 218378,067899
Rio Grande do Sul.....	0,0555631	1504269,054949
Mato Grosso.....	0,0303346	---1243261,755068
Goiás (2).....	0,0615312	---2271639,896743

(1) Inclusive Fernando de Noronha (2) Inclusive Distrito Federal

TABELA 20

COEFICIENTE DE PROPORCIONALIDADE DO INCREMENTO DA POPULAÇÃO ESTADUAL (TOTAL) EM RELAÇÃO AO INCREMENTO DA POPULAÇÃO DO BRASIL ( $a_i$ ) E COEFICIENTE LINEAR DE CORREÇÃO ( $b_i$ ), CALCULADO A PARTIR DAS POPULAÇÕES RESIDENTES DE 1960 E 1970

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	$a_i$	$b_i$
BRASIL.....	1,0000000	0
Rondônia.....	0,0017891	55571,065317
Acre.....	0,0024759	15301,934182
Amazonas.....	0,0106975	41119,305064
Roraima.....	0,0005454	9910,594029
Pará.....	0,0276447	407786,880527
Amapá.....	0,0020205	73824,120744
Maranhão.....	0,0226819	880116,583900
Piauí.....	0,0190058	89609,645190
Ceará.....	0,0461770	60724,993778
Rio Grande do Norte.....	0,0175452	83895,600853
Paraná.....	0,0165492	841242,645820
Pernambuco (1).....	0,0461716	861503,641871
Alagoas.....	0,0143053	255730,999791
Sergipe.....	0,0064368	301225,983457
Bahia.....	0,0681890	1142413,827542
Minas Gerais.....	0,0682707	5128748,169029
Espírito Santo.....	0,0130520	383682,717695
Rio de Janeiro.....	0,1033464	630779,362875
São Paulo.....	0,2151287	2264945,570542
Paraná.....	0,1153789	3816418,156810
Santa Catarina.....	0,0339691	262111,624475
Rio Grande do Sul.....	0,0562744	1423545,550851
Mato Grosso.....	0,0306716	1259636,281738
Goiás (2).....	0,0616733	2268024,971388

(1) Inclusive Fernando de Noronha (2) Inclusive Distrito Federal

TABELA 21

PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE TOTAL, EM 1.º DE JULHO, SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO PARA O PERÍODO 1971/2000

(Milhares de Habitantes)

BRASIL

(Continua)

GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	ANOS									
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
BRASIL.....	95 993,4	98 690,2	101 432,6	104 243,3	107 145,2	110 123,5	113 208,5	116 393,1	119 670,0	123 032,1
REGIÃO NORTE.....	3 717,0	3 837,7	3 959,7	4 085,1	4 214,7	4 347,4	4 485,2	4 627,2	4 773,4	4 923,4
Rondônia.....	119,5	124,8	130,1	135,6	141,3	147,0	153,1	159,3	165,7	172,2
Acre.....	221,7	228,3	235,0	241,9	249,1	256,4	264,0	271,8	279,9	288,1
Amazonas.....	976,1	1 003,6	1 031,6	1 060,2	1 089,7	1 120,1	1 151,6	1 184,0	1 217,4	1 251,7
Roraima.....	42,4	44,0	45,2	46,7	48,2	49,7	51,3	52,9	54,6	56,4
Pará.....	2 237,8	2 312,0	2 387,3	2 464,5	2 544,3	2 626,1	2 710,9	2 798,4	2 888,4	2 980,8
Amapá.....	119,5	125,0	130,5	136,2	142,1	148,1	154,3	160,8	167,4	174,2
REGIÃO NORDESTE.....	29 069,4	29 785,6	30 514,2	31 260,6	32 031,5	32 822,6	33 642,0	34 487,9	35 358,3	36 251,4
Maranhão.....	3 071,5	3 134,0	3 197,6	3 262,7	3 330,0	3 399,0	3 470,5	3 544,3	3 620,3	3 698,2
Piauí.....	1 764,6	1 818,7	1 873,7	1 930,0	1 988,2	2 047,9	2 109,8	2 173,6	2 239,4	2 306,8
Ceará.....	4 564,4	4 696,7	4 831,3	4 969,2	5 111,6	5 257,7	5 409,0	5 565,3	5 726,0	5 891,0
Rio Grande do Norte.....	1 640,3	1 692,4	1 745,4	1 799,7	1 855,7	1 913,3	1 972,9	2 034,4	2 097,7	2 162,7
Paraíba.....	2 472,4	2 521,4	2 571,3	2 622,3	2 675,1	2 729,2	2 785,3	2 843,2	2 902,7	2 963,8
Pernambuco(1).....	5 324,4	5 452,3	5 582,4	5 715,7	5 853,4	5 994,7	6 141,0	6 292,1	6 447,6	6 607,1
Alagoas.....	1 627,3	1 665,8	1 704,8	1 744,9	1 786,2	1 828,7	1 872,7	1 918,0	1 964,7	2 012,6
Sergipe.....	920,8	938,1	955,7	973,7	992,4	1 011,5	1 031,3	1 051,8	1 072,8	1 094,4
Bahia.....	7 683,7	7 866,2	8 052,0	8 242,4	8 438,9	8 640,6	8 849,5	9 065,2	9 287,1	9 514,8
REGIÃO SUDESTE.....	40 917,3	41 980,1	43 061,1	44 168,9	45 312,8	46 486,6	47 702,6	48 957,8	50 249,4	51 574,5
Minas Gerais.....	11 751,5	11 944,7	12 141,2	12 342,6	12 550,6	12 764,0	12 985,0	13 213,2	13 448,0	13 688,9
Espírito Santo.....	1 630,5	1 653,3	1 676,6	1 700,4	1 725,1	1 750,3	1 776,5	1 803,5	1 831,3	1 859,8
Rio de Janeiro.....	4 882,5	5 042,1	5 204,4	5 370,7	5 542,5	5 718,8	5 901,4	6 089,9	6 283,8	6 482,8
Guanabara.....	4 379,4	4 495,1	4 612,7	4 733,3	4 857,7	4 985,4	5 117,8	5 254,3	5 394,9	5 539,1
São Paulo.....	18 273,4	18 844,9	19 426,2	20 021,9	20 636,9	21 268,1	21 921,9	22 596,9	23 291,4	24 003,9
REGIÃO SUL.....	16 986,1	17 535,4	18 094,3	18 667,2	19 258,2	19 865,2	20 493,6	21 142,5	21 810,2	22 495,2
Paraná.....	7 168,2	7 478,0	7 793,0	8 116,0	8 449,2	8 791,4	9 145,7	9 511,6	9 888,0	10 274,2
Santa Catarina.....	2 979,9	3 069,7	3 161,1	3 254,7	3 351,4	3 450,7	3 553,4	3 659,5	3 768,7	3 880,7
Rio Grande do Sul.....	6 838,0	6 987,7	7 140,2	7 296,5	7 457,6	7 623,1	7 794,5	7 971,4	8 153,5	8 340,3
REGIÃO CENTRO-OESTE	5 303,6	5 551,4	5 803,3	6 061,5	6 328,0	6 601,7	6 885,1	7 177,7	7 478,7	7 787,6
Mato Grosso.....	1 668,7	1 750,5	1 833,7	1 918,9	2 006,9	2 097,3	2 190,9	2 287,5	2 386,9	2 488,9
Goiás(2).....	3 634,9	3 800,9	3 969,6	4 142,6	4 321,1	4 504,4	4 694,2	4 890,2	5 091,8	5 298,7

(1) Inclusive para Fernando de Noronha. (2) Inclusive para Distrito Federal.

(Continuação)

GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	ANOS									
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
BRASIL.....	126 438,8	129 920,3	133 473,5	137 095,2	140 782,3	144 502,0	148 282,5	152 122,4	156 020,1	159 974,4
REGIÃO NORTE.....	5 075,4	5 230,7	5 389,3	5 550,9	5 715,4	5 881,3	6 050,0	6 221,3	6 395,2	6 571,7
Rondônia.....	178,9	185,6	192,6	199,6	206,8	214,1	221,4	228,9	236,5	244,2
Acre.....	296,5	305,0	313,8	322,7	331,7	340,9	350,2	359,6	369,2	378,9
Amazonas.....	1 286,4	1 321,9	1 358,1	1 395,1	1 432,7	1 470,5	1 509,1	1 548,2	1 588,0	1 628,3
Roraima.....	58,1	59,9	61,8	63,6	65,5	67,5	69,4	71,4	73,4	75,5
Pará.....	3 074,4	3 170,2	3 267,7	3 367,2	3 468,6	3 570,6	3 674,6	3 780,1	3 887,1	3 995,8
Amapá.....	181,1	188,1	195,3	202,7	210,1	217,7	225,3	233,1	241,0	249,0
REGIÃO NORDESTE.....	37 156,1	38 081,0	39 024,7	39 986,6	40 966,0	41 954,0	42 958,1	43 978,1	45 013,3	46 063,6
Maranhão.....	3 777,1	3 857,8	3 940,2	4 024,1	4 109,5	4 195,8	4 283,4	4 372,4	4 462,7	4 554,3
Piauí.....	2 375,1	2 444,9	2 516,1	2 588,7	2 662,6	2 737,2	2 813,0	2 890,0	2 968,2	3 047,4
Ceará.....	6 058,1	6 229,0	6 403,3	6 580,9	6 761,9	6 944,3	7 129,8	7 318,2	7 509,4	7 703,4
Rio Grande do Norte.....	2 228,5	2 295,8	2 364,4	2 434,4	2 505,6	2 577,5	2 650,6	2 724,7	2 800,0	2 876,4
Paraíba.....	3 025,7	3 089,0	3 153,6	3 219,4	3 286,4	3 354,0	3 422,7	3 492,5	3 563,4	3 635,2
Pernambuco(1).....	6 768,7	6 933,9	7 102,4	7 274,2	7 449,2	7 625,6	7 804,9	7 987,1	8 172,0	8 359,6
Alagoas.....	2 061,2	2 110,8	2 161,4	2 213,0	2 265,6	2 318,6	2 372,5	2 427,2	2 482,7	2 539,1
Sergipe.....	1 116,2	1 138,6	1 161,4	1 184,7	1 208,3	1 232,2	1 256,5	1 281,1	1 306,2	1 331,6
Bahia.....	9 745,5	9 981,2	10 221,9	10 467,2	10 716,9	10 968,8	11 224,7	11 484,9	11 748,7	12 016,6
REGIÃO SUDESTE.....	52 917,4	54 289,6	55 690,1	57 117,6	58 570,9	60 037,0	61 527,2	63 040,6	64 577,0	66 135,5
Minas Gerais.....	13 933,1	14 182,5	14 437,1	14 696,6	14 960,9	15 227,4	15 498,3	15 773,4	16 052,7	16 336,0
Espírito Santo.....	1 888,8	1 918,3	1 948,4	1 979,2	2 010,4	2 042,0	2 074,1	2 106,6	2 139,7	2 173,3
Rio de Janeiro.....	12 369,6	12 725,0	13 087,7	13 457,4	13 833,7	14 213,4	14 599,3	14 991,3	15 389,2	15 792,8
São Paulo.....	24 725,9	25 463,8	26 216,9	26 984,4	27 765,9	28 554,2	29 355,5	30 169,3	30 995,4	31 833,4
REGIÃO SUL.....	23 189,4	23 898,7	24 622,7	25 360,6	26 111,8	26 869,7	27 640,0	28 422,4	29 216,6	30 022,3
Paraná.....	10 665,6	11 065,5	11 473,6	11 889,6	12 313,1	12 740,3	13 174,7	13 615,7	14 063,6	14 517,8
Santa Catarina.....	3 994,2	4 110,2	4 228,6	4 349,3	4 472,1	4 596,1	4 722,0	4 850,0	4 979,8	5 111,6
Rio Grande do Sul.....	8 529,6	8 723,0	8 920,5	9 121,7	9 326,6	9 533,3	9 743,3	9 956,7	10 173,2	10 392,9
REGIÃO CENTRO-OESTE.....	8 100,5	8 420,3	8 746,7	9 079,5	9 418,2	9 760,0	10 107,2	10 460,0	10 818,0	11 181,3
Mato Grosso.....	2 592,2	2 697,8	2 805,6	2 915,5	3 027,3	3 140,2	3 254,8	3 371,3	3 489,6	3 609,5
Goiás(2).....	5 508,3	5 722,5	5 941,1	6 164,0	6 390,9	6 619,8	6 852,4	7 088,7	7 328,4	7 571,8

(1) Inclusive para Fernando de Noronha. (2) Inclusive para Distrito Federal.

(Conclusão)

GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	ANOS									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
BRASIL.....	163 949,6	167 982,6	172 076,0	176 232,6	180 454,9	184 735,5	189 070,8	193 447,3	197 851,2	202 268,8
REGIÃO NORTE.....	6 749,1	6 929,0	7 111,6	7 297,1	7 485,4	7 676,6	7 869,9	8 065,2	8 261,6	8 458,8
Rondônia.....	252,0	259,8	267,8	275,9	284,1	292,5	300,9	309,5	318,1	326,7
Acre.....	388,7	398,6	408,7	418,9	429,2	439,8	450,4	461,2	472,0	482,9
Amazonas.....	1 668,8	1 709,9	1 751,6	1 794,0	1 837,1	1 880,7	1 924,9	1 969,5	2 014,4	2 059,4
Roraima.....	77,5	79,6	81,7	83,9	86,0	88,3	90,5	92,8	95,0	97,3
Pará.....	4 105,1	4 215,9	4 328,3	4 442,5	4 558,6	4 676,2	4 795,3	4 915,5	5 036,5	5 157,9
Amapá.....	257,0	265,2	273,5	281,9	290,4	299,1	307,9	316,7	325,6	334,6
REGIÃO NORDESTE.....	47 119,5	48 190,8	49 278,0	50 382,0	51 503,5	52 640,5	53 791,9	54 954,5	56 124,2	57 297,5
Maranhão.....	4 646,5	4 739,9	4 834,8	4 931,1	5 029,0	5 128,2	5 228,6	5 330,1	5 432,1	5 534,5
Piauí.....	3 127,1	3 208,0	3 290,1	3 373,4	3 458,1	3 543,9	3 630,8	3 718,6	3 806,9	3 895,4
Ceará.....	7 898,5	8 096,3	8 297,1	8 501,1	8 708,2	8 918,2	9 130,9	9 345,6	9 561,7	9 778,4
Rio Grande do Norte.....	2 953,3	3 031,2	3 110,3	3 190,6	3 272,1	3 354,8	3 438,6	3 523,2	3 608,3	3 693,6
Paraíba.....	3 707,5	3 780,8	3 855,2	3 930,7	4 007,5	4 085,3	4 164,0	4 243,6	4 323,6	4 403,9
Pernambuco(1).....	8 548,2	8 739,5	8 933,7	9 130,9	9 331,2	9 534,3	9 739,9	9 947,6	10 156,5	10 366,1
Alagoas.....	2 595,7	2 653,2	2 711,5	2 770,8	2 830,9	2 891,9	2 953,7	3 016,1	3 078,8	3 141,8
Sergipe.....	1 357,1	1 383,0	1 409,2	1 435,9	1 463,0	1 490,5	1 518,4	1 546,5	1 574,7	1 603,1
Bahia.....	12 285,6	12 558,9	12 836,1	13 117,5	13 403,5	13 693,4	13 987,0	14 283,2	14 581,6	14 880,7
REGIÃO SUDESTE.....	67 702,3	69 292,0	70 905,3	72 543,7	74 208,1	75 895,1	77 604,1	79 328,9	81 064,8	82 806,0
Minas Gerais.....	16 620,9	16 909,9	17 203,2	17 501,0	17 803,6	18 110,3	18 421,0	18 734,6	19 050,1	19 366,7
Espírito Santo.....	2 207,0	2 241,2	2 275,9	2 311,2	2 347,0	2 383,3	2 420,1	2 457,2	2 494,6	2 532,1
Rio de Janeiro.....	16 198,6	16 610,2	17 028,1	17 452,4	17 883,4	18 320,3	18 762,8	19 209,6	19 659,1	20 110,0
São Paulo.....	32 675,8	33 530,7	34 398,2	35 279,1	36 174,1	37 081,2	38 000,2	38 927,5	39 861,0	40 797,2
REGIÃO SUL.....	30 832,2	31 653,9	32 488,1	33 334,9	34 195,1	35 067,3	35 950,7	36 842,4	37 739,7	38 639,8
Paraná.....	14 974,4	15 437,6	15 907,9	16 385,3	16 870,3	17 362,0	17 860,1	18 362,8	18 868,7	19 376,1
Santa Catarina.....	5 244,0	5 378,4	5 514,8	5 653,3	5 793,9	5 936,5	6 081,0	6 226,8	6 373,5	6 520,7
Rio Grande do Sul.....	10 613,8	10 837,9	11 065,4	11 296,3	11 530,9	11 768,8	12 009,6	12 252,8	12 497,5	12 743,0
REGIÃO CENTRO-OESTE.....	11 546,5	11 916,9	12 293,0	12 674,9	13 062,8	13 456,0	13 854,2	14 256,3	14 660,9	15 066,7
Mato Grosso.....	3 730,1	3 852,4	3 976,6	4 102,7	4 230,8	4 360,6	4 492,1	4 624,9	4 758,5	4 892,5
Goiás(2).....	7 816,4	8 064,5	8 316,4	8 572,2	8 832,0	9 095,4	9 362,1	9 631,4	9 902,4	10 174,2

(1) Inclusive para Fernando de Noronha. (2) Inclusive para Distrito Federal.

Projetados os grupos a, b.1 e b.2, pelo método já descrito, de modo a reproduzir por soma as populações das Unidades Federadas, e conseqüentemente do Brasil, aos municípios dos grupos b.1 e b.2 foram atribuídas populações resultantes da divisão do total, segundo

as proporções para cada município do grupo, em relação ao total do grupo, verificadas no Censo de 1970. Essas populações municipais, em 1975, constam da publicação especial (16).

## 2. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA E SUAS POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS A MÉDIO E LONGO PRAZO

No passado, o declínio da mortalidade constituiu um processo de rejuvenescimento da população, pela sua maior influência sobre os jovens, enquanto o declínio da fecundidade,

reduzindo os contingentes jovens, atuou como um processo de envelhecimento. Daí as proporções abaixo indicadas, obtidas a partir de dados de Bogue (2):

CLASSES DE IDADES	MUNDO	PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO	PAÍSES INDUSTRIALIZADOS
0 - 15.....	368	403	277
15 - 65.....	587	568	637
65 e mais.....	45	29	86
TOTAL.....	1 000	1 000	1 000

Esses números permitem determinar os índices de dependência, definidos como o total de encargos (de jovens e idosos) para cada 1.000 adultos (da classe de 15 a 65 anos). Para o mundo como um todo, esse índice é igual a 704, cabendo 627 à classe jovem e 77 à dos idosos; para os países em desenvolvimento ele é de 761, correspondendo 710 à classe jovem e 51 à dos idosos; finalmente, para os países industrializados o índice de dependência cai para 570, cabendo, no entanto, 135 como encargo dos idosos e apenas 435 para as pessoas de menos de 15 anos. Para o Brasil de 1970, de acordo com as proporções indicadas anteriormente, o índice de dependência era muito elevado ainda: o total era de 826, correspondendo 769 à classe de "0 a menos de 15 anos" e 57 à de "65 e mais". Se levarmos em conta as hipóteses feitas para o período 1970/2000 (principalmente quanto ao declínio mais rápido da fecundidade a par-

tir de 1970), o índice de dependência reclinará para 670, no ano 2000, sendo que 592 corresponderá à classe "0 - 15" e 78 à de "65 e mais". Deve-se observar que o declínio da mortalidade como processo de rejuvenescimento, constitui um fato histórico, e não uma característica do fenômeno da mortalidade; devido a essa característica histórica, os países industrializados da atualidade, embora todos envelhecidos (alta proporção de pessoas com 65 anos e mais, e baixa com menos de 15 anos), tiveram, no tipo de declínio da mortalidade adotado (saneamento básico, progressos da higiene e saúde pública, imunização, etc.), uma contrapartida ao envelhecimento provocado pelo intenso declínio da fecundidade. Na realidade se o processo de declínio da mortalidade não tivesse incidido muito mais intensamente na infância e na juventude, poupando, assim, mais jovens e crianças do que velhos, essas populações estariam, agora, muito

mais envelhecidas do que estão de fato. E nada impede que isso aconteça no futuro, ou melhor, é quase certo que esse envelhecimento se acentuará muito, *em todos os países*, industrializados e subdesenvolvidos. *O problema é apenas de tempo*. De fato, é quase certo que, no futuro, os progressos no campo da saúde e o declínio da mortalidade, venham a constituir um *processo de envelhecimento* e não mais um *processo de rejuvenescimento*. Já não há muito a ganhar em relação à mortalidade infantil e juvenil; o futuro será reservado ao conhecimento, estudo e controle do próprio processo de envelhecimento. Não haverá mais moléstias hipertensivas; males do coração, das veias e artérias; as neoplasias serão curadas ou até mesmo desaparecerão mediante processos imunológicos especiais; as moléstias genéticas serão inteiramente dominadas. Restarão apenas os acidentes, já que se pode pensar que um processo educativo e o controle da mente, eliminem os males que possam conduzir a mortes violentas não acidentais. Assim, enquanto no passado o declínio da mortalidade rejuvenescia a população e o da fecundidade envelhecia, no futuro os dois processos agirão *conjuntamente* no sentido de envelhecimento. Pode-se, no entanto, perguntar se a fecundidade continuará a declinar no ritmo: a resposta é que ela tenderá a declinar enquanto a mortalidade declinar. Não é aqui o lugar de demonstrar essa proposição. Mas podemos dizer que ela resulta do fato de que a população de qualquer país é finita e limitada, o que por sua vez é uma consequência dos recursos limitados do mundo, entre os quais se pode incluir o próprio espaço cósmico próximo, com todos os planetas e corpos artificiais, já que a vida, para se manter, depende energia (estimada por nós em um mí-

nimo de um megawatt/hora por pessoa, por ano, apenas para sobreviver) e a única energia disponível praticamente inesgotável é a energia solar que incide sobre a Terra, apesar de constituir uma fração ínfima do total que o Sol dissipa através dos espaços.

Assim, *apenas para sobreviver* a espécie humana, sozinha, já despende atualmente mais de 4 bilhões de megawatt/horas por ano. As demais espécies animais despendem talvez 10 vezes mais.

Fizemos, anteriormente o cálculo das proporções de pessoas nas classes de idade "0 + 15", "15 + 65" e "65 e mais", na população do Brasil segundo os resultados dos Censos de 1940, 1970 e das projeções para o ano 2000. Todavia, essas simples proporções não são suficientes para dar uma idéia exata da verdadeira situação provocada pela estrutura etária. De fato, segundo aquelas proporções além de não se estabelecer diferença entre o homem como produtor e o homem como consumidor, também não se diferencia uma criança de 2 anos por exemplo, de um velho de 70, ou um adulto de 30, inteiramente diferentes sob o ponto de vista do consumo, ou mesmo da produção. Em trabalho publicado na Revista Brasileira de Estatística (33), analisamos alguns aspectos do consumo e da produção ligados à estrutura etária utilizando coeficientes de consumo e de produção, por idades, determinados por Mortara (43) e outros. Essas unidades são independentes dos valores monetários a que se referem e representam a produção e o consumo de uma pessoa de determinada idade, em comparação com a produção e o consumo de um adulto entre 25 e 50 anos, tomados por unidades. Em 1950, para alguns países selecionados, os resultados foram os constantes da tabela seguinte:

PAÍS	N.º DE HABITANTES (1000 hab.)	N.º DE UNIDADES DE CONSUMO -- (1000)	N.º DE UNIDADES DE PRODUÇÃO -- (1000)
Brasil (1950).....	51 828	(1) 35 781	(1) 26 163
Índia (1951).....	356 799	266 302	200 241
EUA (1951).....	162 413	128 001	101 672
Suécia (1950).....	7 042	5 753	4 722
França (1954).....	42 844	34 734	28 010

(1) Um engano de cálculo no trabalho citado deu lugar a resultados um pouco diferentes, agora corrigidos.

Assim, o Brasil de 1950, com quase 52 milhões de habitantes e em virtude de sua peculiar distribuição etária (principalmente pela alta proporção de jovens), só dispunha de 35 781 unidades adultas de consumo e 26 163 unidades adultas de produção. Esses números representam o equivalente da população em

adultos, relativos ao consumo e a produção, respectivamente. Uma comparação de compreensão mais imediata resulta desses números referidos a 1 000 habitantes e a 1 000 unidades de consumo e de produção para cada país.

NÚMERO DE UNIDADES DE PRODUÇÃO E DE CONSUMO POR 1 000 HABITANTES, DE UNIDADES DE CONSUMO POR 1 000 DE PRODUÇÃO E DE UNIDADES DE PRODUÇÃO POR 1 000 DE CONSUMO

PAÍS E ÉPOCA (1)	N.º DE UNIDADES DE CONSUMO POR 1 000 HABITANTES (2)	N.º DE UNIDADES DE PRODUÇÃO POR 1 000 HABITANTES (3)	N.º DE UNIDADES DE CONSUMO POR 1 000 DE PRODUÇÃO	N.º DE UNIDADES DE PRODUÇÃO POR 1 000 DE CONSUMO
Brasil (1950).....	690,4	485,5	1 421,9	707,3
Índia (1951).....	755,8	561,2	1 346,8	742,5
EUA (1954).....	794,4	626,6	1 269,0	788,0
Suécia (1950).....	821,1	670,5	1 224,6	816,6
França (1954).....	815,6	653,8	1 247,5	801,6

Um resultado comparativo de algum interesse pode ser obtido do cotejo dos números acima, correspondentes ao Brasil em várias épocas,

e a projeção para o ano 2000 (projeção inferior). Esses resultados acham-se indicados a seguir:

ANO	N.º DE UNIDADES DE CONSUMO POR 1 000 HABITANTES	N.º DE UNIDADES DE PRODUÇÃO POR 1 000 HABITANTES	N.º DE UNIDADES DE CONSUMO POR 1 000 DE PRODUÇÃO	N.º DE UNIDADES DE PRODUÇÃO POR 1 000 DE CONSUMO
1940.....	687,5	479,0	1 435,2	696,8
1950.....	690,4	485,5	1 421,9	707,3
1960.....	687,2	479,9	1 431,9	698,4
1970.....	688,9	479,0	1 438,3	695,3
2000.....	728,1	539,2	1 350,2	740,7

Como se verifica, o declínio da fecundidade, admitido para o período 1970/2000, acompanhado pela redução da taxa de natalidade, contribuirá para reduzir o número de unidades de consumo por 1.000 unidades de produção, estabelecendo condições ligeiramente mais favoráveis.

A estrutura por idades de uma população apresenta um ponto de equilíbrio que só depende das leis de mortalidade e fecundidade por idades. Não importam as condições iniciais. Em outras palavras, dada uma tábua de mortalidade e uma tábua de fecundidade (taxas específicas por idades), ambas fixas no

tempo, qualquer que seja a distribuição atual por idades, por mais extravagantes que se possa imaginá-las, o resultado final será uma distribuição que só depende daquela mortalidade e daquela fecundidade. Esses resultados e outros provenientes da estabilidade das leis de mortalidade e de fecundidade, embora já estabelecidos por Lotka desde 1907, só em época relativamente recente têm sido explorados em todas as suas variadas conseqüências. Foram examinados por um de nós em (29) e em (33) alguns aspectos desse tipo de estabilidades populacional relacionados a conseqüências econômicas. Para o país, como um todo, é importante a razão de dependência total, também indicada pelo número de unidades de produção por 1 000 unidades de consumo. Para o seguro social geral é mais importante a proporção de idosos (65 anos e mais), cujo aumento tem sido muito mais uma conseqüência do declínio da fecundidade, ainda não acentuado nos países subdesenvolvidos, do que da redução da mortalidade, já bem avançada em muitos deles. Mas a passagem de determinadas condições de mortalidade e fecundidade elevadas, como ainda são as do Brasil, a uma situação de equilíbrio em níveis diferentes (mais baixos) dessas duas componentes, exige um longo período de readaptação, cujas características têm sido estudadas principalmente por Keyfitz, em vários trabalhos (ver "23", em particular pag. 155), sob a denominação de *momentum* demográfico. Esse *momentum* consiste em algo semelhante à inércia dos corpos materiais em face da modificação do seu estado de equilíbrio, estático ou dinâmico, como ocorre, por exemplo, com um automóvel ou um trem quando se acionam os freios: não há uma parada brusca imediata, mas uma desaceleração gradativa durante um certo tempo, durante o qual percorre-se uma certa distância, que depende da velocidade no instante em que os freios foram acionados e da massa do veículo (para uma dada potência do freio). Fato análogo ocorre com as populações; Keyfitz estabeleceu uma fórmula que permite conhecer a relação entre os volumes de uma população, ao passar de um determinado estado de equilíbrio dinâmico para outro, caracterizados por diferentes capacidades de reprodução. Em particular, Keyfitz examinou a hipótese de ter uma população a sua taxa líquida de reprodução re-

duzida, bruscamente, de um valor  $R_0 > 1$  para o valor  $R_0 = 1$ , denominado de nível de reposição, no qual a fecundidade é apenas suficiente, a longo prazo, para repor as gerações e manter constante o volume da população. Colocada sob uma forma algo diversa da utilizada por Keyfitz, a fórmula seria a seguinte:  $P_{eq} = P_0 \cdot M$ , onde  $M$  é o *momentum*

$$M = \frac{b\bar{e}_0}{r\mu} (R_0 - 1)/R_0$$

onde  $\bar{e}_0$  é a esperança de vida ao nascer,  $b$  é a taxa de natalidade,  $r$  a taxa intrínseca decrescente e  $\mu$  a duração média de uma geração;  $P_{eq}$  é a população final de equilíbrio e  $P_0$  a população inicial, no instante em que  $R_0$  foi bruscamente reduzido a 1 (os freios foram acionados no máximo). Suponhamos que a taxa líquida de reprodução do Brasil fosse bruscamente reduzida a 1. É claro que isso levaria tempo, mas para raciocinar supomos que isso fosse conseguido *de estalo*, isto é, de imediato, por um milagre. Ainda assim, devido ao fenômeno de inércia referido, a população não se deteria de imediato: continuaria a crescer durante 60 ou 70 anos e seu valor final, de equilíbrio, seria igual a 117 (população atual, no instante em que se supôs que  $R_0$  reduziu-se bruscamente a 1) multiplicado pelo valor do *momentum*,  $M$ . Calculado  $M$  com os parâmetros brasileiros<sup>1</sup>, (valores aproximados) teríamos  $M = 1,824$ , de modo que a população ainda cresceria até atingir 213 milhões de habitantes. Mas tudo isso na suposição de que  $R_0$  fosse reduzido a 1, *de repente*, no mesmo instante em que a política teve início. Além da inércia puramente numérica ou aritmética deveríamos ainda considerar a inércia cultural, que faria com que a redução de  $R_0$  ao valor de reposição não pudesse ocorrer repentinamente mas levasse um certo tempo, dependendo de uma série de fatores difíceis de identificar. Durante esse tempo a população estaria ainda crescendo mais rapidamente do que supõe a fórmula de Keyfitz, deduzida para o caso de uma redução instantânea de  $R_0$  ao valor de reposição. Assim, o tempo necessário para atingir

<sup>1</sup>  $b = 0,038$ ;  $v = 0,028$ ;  $\mu = 30$ ;  $\bar{e}_0 = 60$ ;  $R_0 = 2,5$ .

praticamente o equilíbrio seria de mais do que 50 ou 60 anos (pois seria acrescido do tempo inerente à inércia cultural) e o volume da população atingiria valor bem mais elevado do que pressupõe a fórmula de Keyfitz. Nenhuma política demográfica poderá deixar de levar em conta esse fato inexorável da dinâmica demográfica. Geralmente se supõe que posta em prática uma política demográfica, rapidamente a população poderia deixar de crescer, fato esquecido até por personalidades de relevo no quadro internacional ao tratarem dos problemas de população. No entanto, mesmo que se conseguisse mudar instantaneamente os hábitos de reprodução da população, reduzindo *instantaneamente* o valor de  $R_0$  ao nível de reposição, a população continuaria a aumentar em função do *movimento adquirido*, como faria qualquer *corpo material*. Uma política demográfica que não leve em conta esse fato, arrisca-se a conduzir a população a ultrapassar de muito o limite que eventualmente tenha sido fixado como objetivo dos programas econômicos prefixados. Cabe fazer ainda algumas observações finais. Em primeiro lugar, devemos salientar que as hipóteses feitas a longo prazo sobre o andamento da mortalidade não ficam invalidadas pelas observações que se podem deduzir dos dados disponíveis para o período 1970/1974. Como é sabido, não apenas a mortalidade infantil, deduzida dos dados dos registros desse período, como os dados obtidos pela aplicação das modernas técnicas de determinação da mortalidade aos resultados dos inquéritos PNAD de 1972 e 1973, indicam um aumento da mortalidade durante aquele período, com uma reversão verificada posteriormente. O declínio da mortalidade a longo prazo não ocorre segundo uma linha de forma matemática regular, mas, geralmente, segundo uma linha flutuante que apresenta trechos variados, ora de estabilização, ora de aumento, ora de declínio, que não impedem que a tendência geral, *a longo prazo*, seja decrescente. Muitos fatores, que não cabe aqui analisar, contribuem para esse caráter oscilatório dos fenômenos sociais. O que desejamos deixar claro é que cabe às autoridades médicas e sanitárias ficarem atentas, permitindo a utilização de todos os conhecimentos no campo da saúde, de modo que a mor-

talidade continue a decrescer, como ocorreu (e ainda vem ocorrendo em menor escala) nos países economicamente desenvolvidos. O Brasil ainda pode aproveitar muito dos processos de melhoramentos sanitários, de imunização, etc., que caracterizaram, até agora, o declínio da mortalidade. Todavia, no que se refere à saúde é necessário considerar, ainda, além da mortalidade, *a vida saudável*. A utilização da esperança de vida ao nascer como índice das condições sanitárias apresenta, ainda, um defeito grave, que repercute, principalmente, no Seguro Social. Para dar um único exemplo, basta citar o caso da tuberculose: a mortalidade sofreu uma considerável redução que não foi logo acompanhada de redução correspondente nos índices de morbidade. De fato, conseguiu-se reduzir a letalidade da tuberculose, mas não (pelo menos na mesma proporção) a incidência da doença (embora tenda a declinar com a BCG). Talvez outros exemplos mais característicos pudessem ser encontrados no caso de várias outras moléstias. O importante é salientar que um índice mais adequado de saúde seria a esperança, ao nascer, *de vida saudável*, que poderia ser obtido deduzindo-se do total de anos de vida das tábuas de mortalidade, o total de anos de doença, obtidos de observações existentes no INPS e de levantamentos especiais sobre saúde, em inquéritos do IBGE.

Por fim, algumas considerações sobre as perspectivas futuras da vida humana e da saúde da população, segundo as últimas possibilidades da ciência e das conseqüências que delas podem decorrer. A mortalidade, como já dissemos, foi no passado um processo rejuvenescedor da população, pelo fato de ter incidido essencialmente sobre as causas exógenas, combatidas através do saneamento básico, da imunização, etc. Com isso, o espetacular declínio da mortalidade verificado no passado foi de molde a poupar muito mais os jovens do que os velhos, contribuindo, assim, para o rejuvenescimento. No futuro, segundo tudo indica, já que muito pouco se poderá melhorar através daqueles métodos, de acordo com a opinião dos geneticistas e especialistas da saúde, a redução da mortalidade será obtida pelo prolongamento da vida humana, combatendo-se as causas de morte que atingem sobretudo as pessoas idosas. As-

sim, o declínio da mortalidade, como o da fecundidade, constituirá um processo de envelhecimento: os dois agirão no mesmo sentido. Pode-se imaginar o que poderá ocorrer no *limite*, se todas as causas de morte forem dominadas e permanecer *como causa única o acidente*. Um cálculo feito por um de nós, na

hipótese de uma população estacionária (limite da fecundidade) e sujeita somente às mortes por acidentes (com taxas independentes da idade), fornece resultados realmente espantosos, indicados no quadro seguinte, apesar dos valores elevados atribuídos às taxas de mortalidade.

TAXAS BRUTAS DE MORTALIDADE ‰	ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER (anos)	PROPORÇÕES DE PESSOAS ‰	
		De menos de 15 anos	De 65 anos e mais
12.....	83,3	164,8	458,4
10.....	100,0	139,3	522,1
8.....	125,0	113,1	594,5

É claro que os resultados referidos nesse quadro constituem um limite, mas representam uma perspectiva para o curso que terá no futuro o envelhecimento demográfico, já iniciado nos países altamente industrializados, em face dos progressos admissíveis e prováveis da medicina e da genética e do intenso declínio da fecundidade. É claro que esses mesmos progressos terão como consequência uma grande influência sobre a gerontologia e a geriatria, modificando no futuro o conceito atual da velhice, e deslocando gradativamente a idade em que a velhice se acentua. Nesse caso as classes de idades adotadas no quadro anterior não terão mais sentido. Aliás, nos países industrializados, a classe *juvenis* ca-

racterizada de *0 a menos de 15 anos* já não pode ser aceita: deverá ser prolongada pelo menos para 18 ou 20 anos, o que conduz a um aumento dos encargos de educação; mas na realidade esse agravamento é só aparente já que é amplamente absorvido pelo aumento de produtividade que implica a formação mais longa e mais completa dos jovens. No Brasil porém, esse panorama ainda é longínquo (ou não?) uma vez que o declínio da mortalidade, dentro dos próximos 20 ou 25 anos ainda contribuirá para o rejuvenescimento da população, e a mortalidade infantil ainda se encontra em nível muito elevado (cerca de 100‰), o mesmo ocorrendo nas classes mais jovens.

### 3. MORTALIDADE

Ao longo do tempo a mortalidade tem desafiado os estudiosos dos problemas populacionais. A variedade de estudos realizados, sob os mais diferentes enfoques, pelos especialistas em diversas áreas do conhecimento, sempre trouxe em seu âmago, como objetivo implícito, o prolongamento da vida de cada ser humano.

Pautando-se os estudos demográficos geralmente em frutos da observação, o caráter empírico dos mesmos torna a existência de informações completas e atualizadas um imperativo na obtenção de contínuos subsídios ao esclarecimento e compreensão dos fenômenos. Assim sendo, a presença de fontes fidedignas de dados é uma perene preocupação das instituições e pessoas.

Considerando-se o registro contínuo dos fatos vitais como a fonte natural de boas estatísticas de mortalidade, lamentavelmente, reconhecemos as precárias condições que grande parte das regiões do mundo apresentam no tocante à disponibilidade de informações confiáveis, e neste particular não podemos, infelizmente, colocar o Brasil como exceção.

As notórias dificuldades que a ausência de boas estatísticas do Registro Civil de Pessoas Naturais acarretam, absolutamente não desanimaram os demógrafos na sua tarefa de avaliar e conhecer os níveis e padrões da mortalidade nas populações e, principalmente, a partir da década de 1960, um razoável número de métodos e técnicas vem sendo desenvolvidos com o intuito de utilizar outras fontes que não o Registro Civil.

A utilização de processos de amostragem empregados nos recenseamentos de população tem propiciado, através da introdução de novos quesitos especialmente preparados, uma variedade de perguntas objetivando a mensu-

ração, de forma indireta, da mortalidade. Neste particular podemos considerar o Censo Demográfico do Brasil, realizado em 1970, como um marco na utilização das mais recentes técnicas desenvolvidas no setor, devendo-se também ressaltar que as pesquisas domiciliares por amostragem representam paralelamente um esforço empregado na obtenção de informações pertinentes ao processo de mensuração das variáveis demográficas.

A divulgação dos resultados do Censo Demográfico de 1970 possibilitou uma série de trabalhos objetivando o estudo do comportamento das variáveis demográficas, no período 1960/70, a nível nacional e regional.

Uma seqüência de estudos, no âmbito do Departamento de Estudos Populacionais (DESPO) da Superintendência de Estudos Geográficos e Sócio-Econômicos (SUEGE) foram realizados e divulgados e pretendemos fazer um relato sintético desses resultados.

#### 3.1 – ESTUDOS PRELIMINARES

Utilizando resultados preliminares do Censo Demográfico de 1970, Cassinelli (3), através do uso das razões de sobrevivência intercensitárias, calculou a vida média ao nascimento para o período 1960-70, para cada sexo separadamente e para o total, encontrando os seguintes resultados:

SEXO	VIDA MÉDIA AO NASCIMENTO BRASIL 1960/1970
Masculino.....	57,61
Feminino.....	61,10
TOTAL.....	59,01

O método das razões de sobrevivência intercensitária baseia-se no princípio de que, em populações fechadas, as pessoas enumeradas no último levantamento, seriam exatamente os sobreviventes do primeiro levantamento, acrescidos dos nascidos no período transcorrido entre os dois recenseamentos. Assim sendo, ao relacionarmos as pessoas com o devido envelhecimento ocorrido no período intercensitário estaríamos estimando razões de sobrevivência de diversas gerações ou coortes que quiséssemos estudar. Lamentavelmente, não sendo uniforme a cobertura dos censos, os erros provenientes da declaração de idades das pessoas dificultam a obtenção das relações de sobrevivência. Entretanto, algumas vezes, são encontrados resultados e calculadas tábuas de mortalidade que oferecem boas aproximações dos reais níveis e padrões de mortalidade.

Leite (23), usando a técnica desenvolvida por William Brass, fez uma revisão dos níveis e padrões da mortalidade infanto-juvenil no período 1940/1970, encontrando os resultados seguintes:

**SOBREVIVENTES COM IDADE EXATA x,  
BRASIL — 1940/1970**

IDADE (x)	$l_x$		
	01/09/1945	01/09/1955	01/09/1965
0.....	100 000	100 000	100 000
2.....	82 830	85 260	89 080
3.....	80 470	84 680	88 740
5.....	78 720	83 600	88 300
10.....	77 280	82 770	87 800

O método utilizado, de autoria de Brass, baseia-se na existência de uma forte associação entre a proporção de filhos falecidos no total de nascidos vivos e as probabilidades de morte de uma tábua de mortalidade. Como é possível através da declaração de idade das mães avaliar-se a idade dos filhos, existe então a possibilidade de estimar-se as probabilidades de morrer entre determinadas idades.

O autor admite que as proporções de óbitos sejam influenciadas pela fecundidade e desenvolve um conjunto de fatores de correção para transformar as citadas proporções em probabilidade de morte.

Irwin e Madeira (19) ainda utilizando os resultados preliminares do Censo de 1970, com base nos dois trabalhos anteriormente citados e desenvolvendo uma metodologia mais diferenciada, calcularam uma tábua de mortalidade para o Brasil no período 1960/70, cujas principais funções são aqui apresentadas.

Martins, Dias e Barandier (41) de posse dos resultados definitivos do Censo Demográfico de 1970 utilizando a mesma metodologia que Cassinelli (3) usou em seu trabalho, refizeram, com os novos resultados, as estimativas da vida média ao nascimento (ver quadro comparativo obtido na página 41).

Os autores demonstram cabalmente a sensibilidade da técnica a pequenas variações de resultados e conceitos de população, dado que a rigor as populações presente e residente deveriam ser praticamente iguais, e asseveram que a utilização desta metodologia requer cuidados especiais e que a interpretação dos resultados torna-se bastante difícil.

### 3.2 — ESTUDOS POSTERIORES

A precariedade do registro nacional de óbitos não tem permitido o conhecimento dos níveis e padrões da mortalidade do País como um todo. Contudo, existem algumas razões que nos levam a admitir que estas informações sejam razoavelmente completas em alguns municípios brasileiros e esta suposição tem originado uma seqüência de estudos baseados no obituário do Registro Civil e, principalmente, um conjunto de tábuas de mortalidade foi calculado para diversos períodos e regiões.

A disponibilidade de informações de óbitos, oriundas do Registro Civil, veio também possibilitar uma série de estudos baseados nas informações discriminadas segundo o local de ocorrência do óbito e o lugar de residência do falecido. Frias e Medeiros (11) demonstraram uma grande disparidade de volume de registros quando separados segundo esta característica. Este tipo de constatação permitiu avaliar de certa forma a distribuição

TÁBUAS DE VIDA ABREVIADAS – BRASIL 1960/1970

IDADE (x)	HOMENS			MULHERES		
	$l_x$	${}_5L_x$	$e^o_x$	$l_x$	${}_5L_x$	$e^o_x$
0.....	100 000	446 355	57,61	100 000	453 196	61,10
5.....	87 639	436 278	60,65	89 244	444 422	63,39
10.....	86 872	433 048	56,16	88 525	441 338	58,88
15.....	86 347	429 405	51,49	88 010	437 955	54,21
20.....	85 415	423 628	47,02	87 172	432 962	49,71
25.....	84 036	416 535	42,75	86 013	426 688	45,34
30.....	82 578	408 760	38,46	84 662	419 412	41,03
35.....	80 926	399 595	34,20	83 103	410 972	36,75
40.....	78 912	388 032	30,01	81 286	401 040	32,52
45.....	76 301	372 863	25,95	79 130	388 932	28,33
50.....	72 846	352 448	22,06	76 443	373 095	24,24
55.....	68 133	324 872	18,41	72 795	351 750	20,33
60.....	61 816	288 125	15,04	67 905	322 210	16,61
65.....	53 434	241 095	12,01	60 979	281 430	13,22
70.....	43 004	184 802	9,31	51 593	227 355	10,17
75.....	30 917	124 100	6,97	39 349	162 172	7,55
80 e mais.....	18 723	91 543	4,89	25 520	135 070	5,29

ESTIMATIVAS DE  $\bar{e}_o$  PARA O PERÍODO 60/70 – BRASIL

SEXO	$\bar{e}_o$			
	população residente		população presente	
	Resultados Preliminares	Resultados Definitivos	Resultados Preliminares	Resultados Definitivos
Homens.....	59,07	55,66	56,35	53,55
Mulheres.....	62,45	60,13	61,43	57,40

não equitativa dos recursos assistenciais de saúde entre algumas comunidades brasileiras e deixou a descoberto diversas questões no

referido setor. A seguir apresentaremos os principais resultados encontrados nestes trabalhos e as conclusões.

MUNICÍPIOS DAS CAPITAIS E SEXO	% DE ÓBITOS DE PESSOAS NÃO RE- SIDENTES	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE ‰		DIFE- RENÇA CAUSADA PELO REGISTRO DE NÃO RESI- DENTES	VIDA MÉDIA AO NASCER		DIFE- RENÇA CAUSADA PELO REGISTRO DE NÃO RESI- DENTES
		Total	Residentes		Total	Residentes	
<b>Maceió</b>							
Homens.....	8,09	18,29	16,82	1,47	45,41	47,47	-- 2,33
Mulheres.....	9,31	14,14	12,82	1,32	51,22	53,67	-- 2,45
<b>Salvador</b>							
Homens.....	6,82	11,62	10,83	0,79	53,38	54,92	-- 1,54
Mulheres.....	4,38	9,21	8,81	0,40	60,51	61,49	-- 0,98
<b>Belo Horizonte</b>							
Homens.....	16,06	12,30	10,33	1,97	51,64	55,44	-- 3,80
Mulheres.....	12,53	9,00	7,87	1,13	59,42	62,35	-- 2,93
<b>Vitória</b>							
Homens.....	61,46	23,42	9,03	14,39	38,47	59,80	- -21,33
Mulheres.....	56,46	15,70	6,84	8,86	46,14	64,72	- -18,58
<b>Niterói</b>							
Homens.....	23,09	13,08	10,06	3,02	53,77	59,58	-- 5,81
Mulheres.....	20,11	6,94	7,14	1,80	62,77	67,71	-- 4,94
<b>Curitiba</b>							
Homens.....	11,20	13,52	12,04	1,48	51,21	53,67	-- 2,46
Mulheres.....	12,34	8,99	7,88	1,11	60,40	63,33	-- 2,93

A classificação dos óbitos segundo o lugar de ocorrência e o lugar de domicílio, é um fator importante na mensuração dos níveis de mortalidade.

Além da necessidade de se investigar a qualidade e quantidade das informações sobre a mortalidade urbana que, segundo esses autores, acreditam ser perfeitamente aproveitadas, sugerem, ainda, este enfoque como fator ponderável na determinação dos padrões de mortalidade brasileira que necessitam ser revisa-

dos através das informações oriundas de registro de óbitos.

Madeira e Frias (37), com o objetivo de obter uma aproximação dos níveis da mortalidade vigentes no Brasil — Grandes Regiões e Unidade da Federação, em 1970 — propuseram um modelo de regressão, no qual as variáveis que dele participam são facilmente obtidas. Estas variáveis são as seguintes: percentagem de pessoas alfabetizadas de 15 anos e mais, percentagem de domicílios com água

encanada e percentagem de domicílios com eletricidade. Na tabela seguinte apresentamos os resultados encontrados.

**ESPERANÇA DE VIDA AO NASCIMENTO, EM 1970, PARA O BRASIL, POR GRANDES REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO**

UNIDADES DA FEDERAÇÃO E GRANDES REGIÕES	ESPERANÇA DE VIDA AO NASCIMENTO 1970
BRASIL.....	57,09
REGIÃO NORTE.....	54,08
Rondônia.....	53,67
Acre.....	48,40
Amazonas.....	53,98
Roraima.....	53,00
Pará.....	54,77
Amapá.....	53,75
REGIÃO NORDESTE.....	49,99
Maranhão.....	47,44
Piauí.....	47,59
Ceará.....	49,10
Rio Grande do Norte....	50,18
Paraíba.....	50,06
Pernambuco.....	52,23
Alagoas.....	49,86
Sergipe.....	51,01
Bahia.....	50,48
REGIÃO SUDESTE.....	61,98
Minas Gerais.....	56,17
Espírito Santo.....	56,66
Rio de Janeiro.....	61,16
Guanabara.....	63,47
São Paulo.....	64,13
REGIÃO SUL.....	57,60
Paraná.....	54,87
Santa Catarina.....	58,00
Rio Grande do Sul.....	60,04
REGIÃO CENTRO-OESTE.....	54,35
Mato Grosso.....	54,13
Goiás.....	52,55
Distrito Federal.....	59,09

Os resultados mostraram acentuadas discrepâncias regionais, fortalecendo a imagem de um desenvolvimento não homogêneo, parecendo, também, favorecer a aplicação do modelo de regressão proposto, embora os autores reconheçam a insuficiência de variáveis explicativas, dado a complexidade do fenómeno de mortalidade, acentuando contudo, a simplicidade do modelo, no tocante à facilidade de obtenção de informações básicas conforme já foi dito anteriormente, e a alta proporção da variância explicada.

Frias e Gadêlha (9), com base no trabalho anteriormente citado, utilizaram o conjunto das duas equações de regressão aplicáveis a situações brasileiras com o propósito não de tentar propriamente mensurar a mortalidade no território nacional, mas também de compor uma panorâmica das condições de mortalidade e, conseqüentemente, sobre os níveis de saúde dos quais aquela variável demográfica é um sensível indicador. Os resultados são apresentados a nível das dez grandes regiões propostas nas Tabulações Avançadas do Censo Demográfico de 1970 que, segundo os autores, julgam ser o melhor nível, em termos de desagregação, do que a nível de Unidade da Federação, em função de marcadas semelhanças regionais em algumas áreas do território nacional. Os resultados encontrados são apresentados na tabela da página 44.

Segundo os autores, os resultados parecem detectar, de certa forma, a presença no Brasil de uma mortalidade elevada em termos globais, sendo patente a existência de diferenciais de mortalidade bem significativos entre as regiões, das quais o mapa apresentado procura dar uma idéia objetiva. Um outro aspecto fundamental é, também, o da grande extensão territorial abrangida pelas populações submetidas a alta mortalidade.

O conhecimento da influência relativa de diferentes causas de morte ou de diferentes grupos de causas de morte é de grande importância. Diversas maneiras podem ser adotadas para avaliar essa influência, entretanto Madeira (31), em estudo realizado, optou por utilizar aquela que consiste em determinar o acréscimo da esperança de vida ao nascer, ocasionado pela eliminação de determinados grupos de causas.

PROPORÇÃO DE POPULAÇÃO RESIDENTE E SUPERFÍCIE TERRITORIAL, SEGUNDO NÍVEIS DA MORTALIDADE E ÁREAS FISIOGRAFICAS — BRASIL 1970

BRASIL E REGIÕES	MORTALIDADE					TOTAL EM NÚMEROS ABSOLUTOS
	Muito Alta	Alta	Moderadamente Alta	Moderada	Baixa	
Região I.....	23,34	39,18	37,48	—	—	3 603 860 hab
RO; AC; AM; RR; PA; AP.....	51,30	40,94	7,76	—	—	3 554 002 km <sup>2</sup>
Região II.....	85,27	7,78	—	6,95	—	4 673 259 hab
MA; PI.....	97,84	1,87	—	0,29	—	576 857 km <sup>2</sup>
Região III.....	57,77	26,67	15,56	—	—	15 043 213 hab
CE; RN; PB; PE; AL.....	76,87	19,69	3,44	—	—	383 469 km <sup>2</sup>
Região IV.....	60,86	21,57	17,57	—	—	8 394 214 hab
SE; BA.....	86,29	12,62	1,09	—	—	581 945 km <sup>2</sup>
Região V.....	15,64	15,79	50,10	15,52	2,95	13 086 748 hab
MG; ES.....	26,10	25,46	10,96	37,25	0,23	628 183 km <sup>2</sup>
Região VI.....	—	—	13,83	30,44	55,73	8 994 802 hab
RJ; GB.....	—	—	65,89	13,47	20,64	43 305 km <sup>2</sup>
Região VII.....	—	3,27	6,95	63,08	26,70	17 771 948 hab
SP.....	—	11,03	21,06	40,33	27,58	247 320 km <sup>2</sup>
Região VIII.....	1,76	55,75	25,60	16,89	—	6 929 868 hab
PR.....	5,46	56,93	24,45	13,16	—	199 060 km <sup>2</sup>
Região IX.....	—	5,44	59,94	31,47	3,15	9 566 625 hab
SC; RS.....	—	6,40	58,48	33,72	1,40	363 011 km <sup>2</sup>
Região X.....	12,31	36,98	50,71	—	—	5 073 259 hab
MT; GO; DF.....	15,77	63,98	20,25	—	—	1 879 356 km <sup>2</sup>
BRASIL.....	23,00	17,72	26,07	21,99	11,22	93 137 796 hab
	43,23	37,14	12,85	5,79	0,99	8 456 508 km <sup>2</sup>

FONTE: Censo Demográfico de 1970 — Síncpse Preliminar do Censo Demográfico de 1970.

O estudo foi elaborado somente para os grupos de causas denominados pelo autor de A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>1</sub> + A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub> e C<sup>2</sup>. Para a região do

Grande Rio foi constatado que os grupos mais importantes são B<sub>2</sub> e C e para Salvador, B<sub>2</sub> e A<sub>1</sub>.

<sup>2</sup> O Grupo A das doenças infecciosas e parasitárias foi subdividido em três subgrupos principais a saber:

Subgrupo A1: causas redutíveis por saneamento básico (água, esgoto, lixo e controle de alimentos);

Subgrupo A2: causas redutíveis por imunização.

Subgrupo A3: causas redutíveis por programas especiais.

Grupo B das doenças degenerativas ficou constituído de 3 subgrupos:

Subgrupo B1: Neoplasias;

Subgrupo B2: Doenças hipertensivas; doenças cérebro-vasculares, doenças isquêmicas do coração, doenças reumáticas crônicas do coração;

Subgrupo B3: Diabetes mellitus, cirrose (alcoollismo); outras formas de doenças degenerativas.

Grupo C compreende as causas de morte violentas não auto-infringidas, acidentes (todos os tipos), envenenamentos, violências.

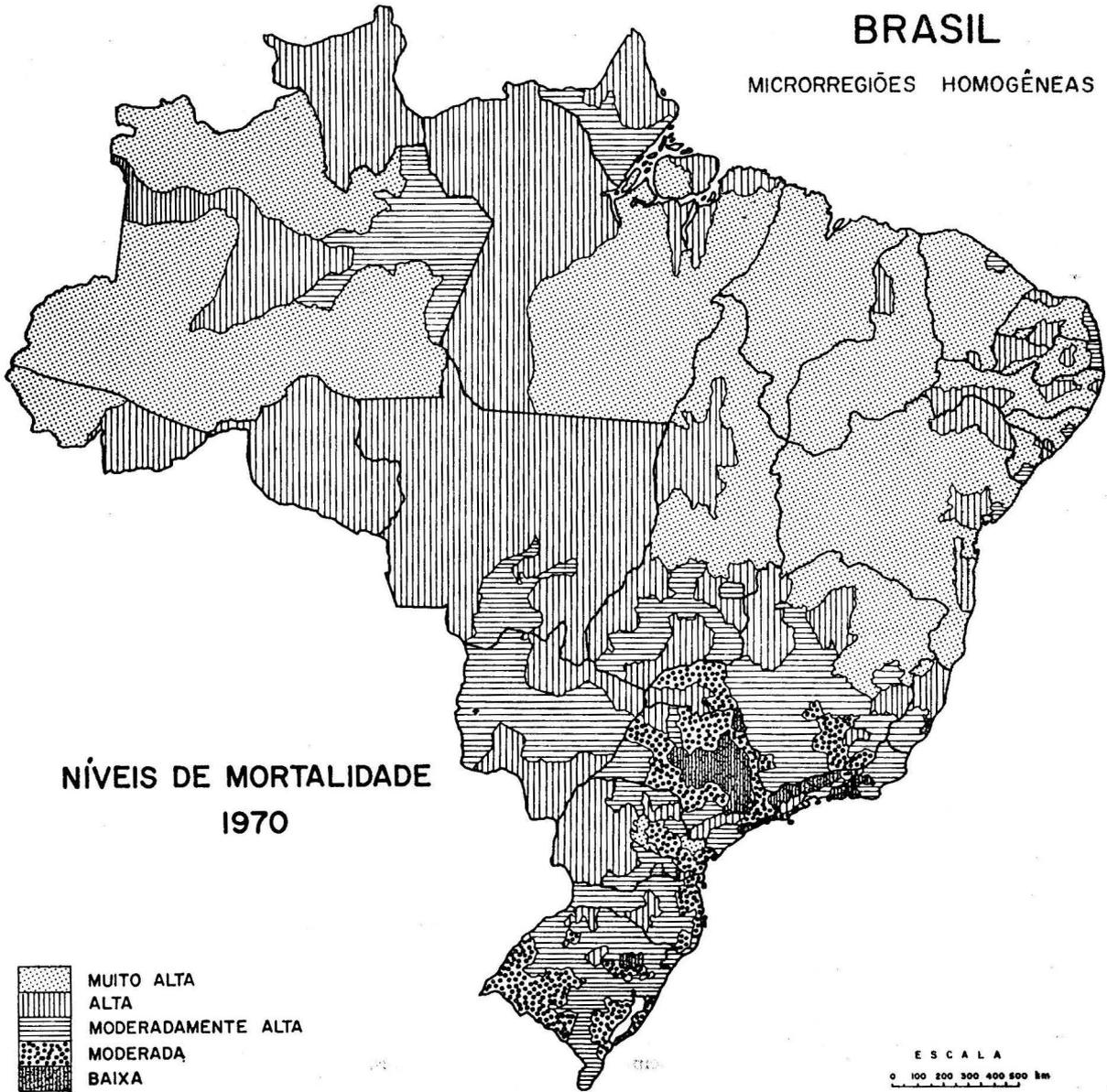
Grupo D compreende:

Subgrupo D1: que inclui as más formações e anomalias congênitas de caráter genético;

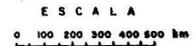
Subgrupo D2: com as outras anomalias congênitas.

# BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



NÍVEIS DE MORTALIDADE  
1970



DILUS/S.OI-RC.N.

Figura 6

Nas tabelas a seguir, tem-se as vidas médias ao nascer e os correspondentes acréscimos motivados pela supressão de cada grupo de causas, como também as vidas médias eco-

nomicamente ativas ao nascer, seus respectivos acréscimos e o que cada uma constitui em relação ao máximo, na hipótese da total eliminação da mortalidade.

ESPERANÇA DE VIDA E DE VIDA MÉDIA ECONOMICAMENTE ATIVA, AO NASCER, NO GRANDE RIO E EM SALVADOR E ACRÉSCIMOS PROPORCIONADOS PELA ELIMINAÇÃO DE ALGUNS GRUPOS DE CAUSAS DE MORTE

CAUSAS ELIMINADAS	GRANDE RIO				
	$\bar{e}_0$	$\bar{e}_0 - 62,10$	15/50 $\bar{e}_0$	15/50 $\bar{e}_0$	15/50 $\bar{e}_0 - 40,39$
				15/50 $\bar{e}_0$ (max)	
Nenhuma.....	62,10	—	40,39	0,808	—
A <sub>1</sub> .....	63,03	0,93	40,99	0,820	0,60
A <sub>2</sub> .....	63,02	0,92	40,96	0,819	0,37
A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> .....	63,96	1,86	41,57	0,831	1,18
B <sub>2</sub> .....	65,89	3,79	41,71	0,834	1,32
C.....	63,69	1,59	41,44	0,829	1,05

CAUSAS ELIMINADAS	SALVADOR				
	$\bar{e}_0$	$\bar{e}_0 - 58,62$	15/50 $\bar{e}_0$	15/50 $\bar{e}_0$	15/50 $\bar{e}_0 - 38,23$
				15/50 $\bar{e}_0$ (max)	
Nenhuma.....	58,62	—	38,23	0,765	—
A <sub>1</sub> .....	61,47	2,85	39,96	0,795	1,73
A <sub>2</sub> .....	80,24	1,62	39,11	0,782	0,88
A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> .....	63,17	4,55	41,02	0,820	2,79
B <sub>2</sub> .....	61,98	3,36	39,30	0,787	1,13
C.....	60,19	1,57	39,13	0,783	0,90

Como se observa, a erradicação dos dois grupos de causas, que podem ser reduzidas por saneamento básico e imunização, proporcionariam acréscimos de 1,86 anos na esperança de vida ao nascer e de 1,18 anos na esperança de vida economicamente ativa na região do Grande Rio, enquanto que em Salvador, 4,55 e 2,75 anos, respectivamente. No que concerne às doenças cardiovasculares seriam responsáveis por aumentos de 1,59 anos

na vida média ao nascer e de 1,05 anos na vida média economicamente ativa ao nascer no Grande Rio, e em Salvador, 3,36 e 1,13 anos, respectivamente. Considerando-se as mortes violentas, os acréscimos seriam de 1,59 anos na esperança de vida ao nascer e de 1,05 na esperança de vida economicamente ativa no Grande Rio, e em Salvador, 1,15 e 0,90, respectivamente.

## 4. FECUNDIDADE FEMININA

### 4.1 - ESTUDOS PRELIMINARES

O nível da fecundidade no Brasil, apesar do recente declínio sofrido, ainda permanece elevado. Esse declínio pôde ser detectado quando as primeiras informações do Censo Demográfico de 1970 tornaram-se disponíveis e deram origem a estimativas preliminares dos níveis e padrões da fecundidade a nível nacional e regional.

No primeiro estudo (14) foi estabelecida a taxa bruta de natalidade para o período 1960-70, mediante a soma da taxa de crescimento e a taxa bruta de mortalidade deste mesmo período. Dadas as deficiências inerentes às informações básicas e uma certa indeterminação quanto ao enquadramento dos padrões brasileiros de mortalidade dentro das tábuas-modelo adotadas, é conveniente ter-se certa prudência na interpretação dos resultados. O quadro seguinte apresenta as taxas brutas de natalidade para os períodos compreendidos entre os quatro últimos censos.

PERÍODO	TAXA BRUTA DE NATALIDADE
1940 -- 50	44,37
1950 -- 60	43,32
1960 -- 70	37,73

Dos resultados acima depreende-se que houve uma mudança na direção da tendência para o sentido decrescente no último período, que até então permanecia praticamente constante.

No Brasil, desde 1940, introduziu-se nos questionários do censo um quesito para as mulheres de 15 anos e mais sobre o total de filhos tidos, vivos e mortos, a fim de se reconstituir os níveis e padrões da fecundidade do passado até a data do censo. No último censo realizado no Brasil foi incluído mais um quesito sobre fecundidade; trata-se do "número de filhos nascidos nos doze meses anteriores à data do censo (1-9-1969 a 31-8-1970)". Esta informação, que fornece os padrões recentes da fecundidade, combinada com a taxa bruta de natalidade estimada para o decênio 1960-70, originou um segundo estudo (4) que forneceu estimativas preliminares dos níveis e padrões da fecundidade no período 1960-70 a nível nacional e regional<sup>3</sup>.

Neste estudo, por medida de prudência, considerou-se que a taxa bruta de natalidade deveria estar compreendida entre 37 e 39 por mil. Estes valores aplicados à população residente do país deram origem a estimativas de

<sup>3</sup> As regiões acima mencionadas foram as constantes da divulgação das Tabulações Avançadas e que são as seguintes:

- Região I - Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá
- Região II - Maranhão e Piauí
- Região III - Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Fernando de Noronha
- Região IV - Sergipe e Bahia
- Região V - Minas Gerais e Espírito Santo
- Região VI - Rio de Janeiro e Guanabara
- Região VII - São Paulo
- Região VIII - Paraná
- Região IX - Santa Catarina e Rio Grande do Sul
- Região X - Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal

nascimentos. As razões entre os nascimentos estimados e os declarados em 1970 foram aplicadas aos nascimentos relativos a cada classe de idade, resultando daí os nascimentos estimados referentes às mulheres de cada grupo e que conduziram a dois conjuntos de taxas específicas de fecundidade. Das duas hipóteses resultaram as taxas brutas de reprodução

de 2,56 e 2,70. Já para a taxa bruta de natalidade de 37,73% corresponderia uma taxa bruta de 2,61. Obteve-se, assim, estimativas preliminares de algumas das principais medidas de fecundidade e reprodução para o Brasil e dez regiões, que são apresentadas na tabela a seguir.

#### TAXAS DE FECUNDIDADE CORRIGIDAS PARA O PERÍODO 1960/1970

BRASIL E REGIÕES	GRUPOS DE IDADE (em anos)					IDADE MÉDIA	FE- CUNDI- DADE TOTAL (F)	TAXA BRUTA DE REPRO- DUÇÃO (R')
	15 a 19	20 a 24	25 a 29	30 a 39	40 a 49			
BRASIL.....	56,189	223,006	259,580	196,645	59,396	28,55	5,254	2,56
	59,226	235,061	273,612	207,274	62,607		5,538	2,70
Região I.....	75,109	260,373	327,749	275,077	103,582	29,25	7,103	3,46
	79,172	274,449	345,463	289,944	109,183		7,487	3,65
Região II.....	78,110	247,969	280,744	254,406	81,950	28,90	6,398	3,12
	82,332	261,369	295,923	268,158	86,374		6,743	3,29
Região III.....	58,235	243,825	320,716	276,112	87,869	29,33	6,754	3,29
	61,384	257,006	338,052	291,038	92,617		7,119	3,47
Região IV.....	57,243	233,828	310,673	274,106	76,738	29,24	6,517	3,18
	60,337	246,467	327,469	288,922	80,887		6,869	3,35
Região V.....	42,323	215,355	267,680	211,207	67,883	29,08	5,418	2,64
	44,610	226,996	282,149	222,624	71,553		5,711	2,79
Região VI.....	42,105	172,088	186,605	115,389	29,841	27,59	3,456	1,69
	44,381	181,389	196,690	121,626	31,456		3,643	1,78
Região VII.....	44,684	192,319	210,674	127,526	29,587	27,61	3,810	1,86
	47,098	202,714	222,062	134,419	31,187		4,015	1,96
Região VIII.....	91,163	280,320	266,338	200,052	73,010	28,01	5,920	2,89
	96,092	295,471	280,736	210,867	76,953		6,240	3,04
Região IX.....	49,051	193,325	216,833	159,951	52,232	28,48	4,418	2,16
	51,702	203,775	228,554	168,597	55,054		4,657	2,27
Região X.....	77,887	295,136	307,542	225,197	72,628	28,22	6,381	3,11
	82,098	311,088	324,165	237,368	76,554		6,726	3,28

Pelo exame das distribuições de fecundidade verifica-se que tanto o Brasil como quase todas as regiões apresentam padrões de fecundidade tardia. A única exceção verificou-se na Região III, cujo padrão então apresentado era jovem.

As idades médias das distribuições de fecundidade variaram de 27,59 na Região VI a 29,33 anos na Região III. Das Regiões existentes, cinco apresentaram idade média inferior à do total do País.

Da utilização do teste de Mann que visou testar a correlação existente entre os níveis de fecundidade, fornecidos pelas taxas brutas de reprodução, e os padrões de fecundidade, expressos pelas idades médias e as distribuições relativas de fecundidade, pode-se depreender que à medida que a fecundidade declina:

- i) aumenta a participação do grupo 20-24 anos
- ii) diminui a participação do grupo 30-39 anos
- iii) diminui a participação do grupo 40-49 anos
- iv) diminui a idade média.

Verificou-se, ainda, que o declínio da fecundidade está correlacionado com a participação do grupo 25-29 e não o está com a contribuição relativa do grupo 15 a 19 anos.

Para o total do País, obteve-se, ainda, uma estimativa da taxa líquida de reprodução. Estes valores foram obtidos pela aplicação das taxas de fecundidade do Brasil à população estacionária feminina correspondente ao nível 17 — 2,137 e 2,253. O nível 17 das tábuas-modelo de mortalidade foi o escolhido tendo em vista o fato de estar bastante próximo ao nível estimado anteriormente, 17,44 (3), para a mortalidade feminina no período 1960-70.

Obteve-se, ainda, a taxa de Lotka, entre 0,026 e 0,027, admitido o valor de 30,43 anos para o intervalo entre gerações. Tal valor situa-se abaixo da taxa geométrica de crescimento observada entre os censos de 1960 e 1970, que foi ligeiramente superior a 0,028.

#### 4.2 — ESTUDOS POSTERIORES

Um dos principais problemas existentes no estudo da fecundidade em países onde as informações sobre as estatísticas de nascimento

são deficientes, ou não estão regularmente disponíveis, é a determinação dos níveis e padrões que vigoram em determinado instante. Dado a necessidade do conhecimento de alguns indicadores destes níveis e padrões, várias metodologias fundamentadas em informações obtidas através de levantamentos censitários têm sido desenvolvidas.

Uma dessas técnicas recentes foi a proposta pelo professor William Brass, na qual são utilizadas as informações sobre os filhos tidos nascidos vivos e os nascimentos ocorridos no ano anterior ao censo referentes a mulheres em idade reprodutiva.

Esta metodologia apóia-se, fundamentalmente, na seguinte idéia: os dois tipos de informações básicas estão sujeitos a incorreções, embora estas sejam de naturezas diversas. Ou seja, a informação relativa aos nascimentos ocorridos no ano anterior ao censo está afetada, de maneira geral, pela imprecisão do período de referência, porém, o padrão de fecundidade, fornecido pelas taxas específicas obtidas através desta informação, é inteiramente aceitável. Já no tocante à informação sobre os filhos tidos nascidos vivos durante toda a vida, a declaração relativa às mulheres mais jovens é bastante satisfatória, não o sendo, porém, para as mulheres de mais idade cujas informações são incompletas.

Diante da constatação destes fatos, Brass combinou os dois tipos de informação, considerando como padrão de fecundidade o fornecido pelas taxas calculadas a partir da informação atual de fecundidade, ou seja, a informação relativa ao ano anterior ao censo, e para a correção do nível da fecundidade a informação sobre os filhos tidos nascidos vivos referentes às mulheres mais jovens, ou seja, a fecundidade retrospectiva.

Supondo-se que a fecundidade tenha apresentado um comportamento relativamente constante durante um certo período de tempo e que não exista um diferencial de fecundidade entre as mulheres sobreviventes e as já falecidas, tem-se que o número médio de filhos tidos nascidos vivos referentes a mulheres de idade  $i$ ,  $P_i$ , equivale a

$$F_i = \phi_i + k_i f_i$$

onde  $\phi_i$  corresponde à fecundidade acumulada até o limite inferior do grupo de idade que está sendo considerado.

Já os coeficientes  $k_i$  podem ser obtidos, mediante interpolação, nas tabelas apresentadas pelo autor em *The Demography of Tropical Africa*. Na elaboração dessas tabelas foi utilizado como modelo de fecundidade um polinômio do terceiro grau da forma

$$f(x) = c(x - a) (a + 33 - x)^2$$

onde  $a \leq x \leq a + 33$

onde  $a$  é o parâmetro que indica a idade inicial do período reprodutivo e  $c$  é uma constante que fixa o nível da fecundidade.

Através da comparação dos dois tipos de curvas, a de fecundidade atual acumulada e a de fecundidade retrospectiva, são obtidos os coeficientes  $P_i/F_i$ ,  $i = 1, \dots, 7$ . Destes coeficientes, o relativo ao grupo 20 + 25 anos, ou seja  $P_2/F_2$  é, então, o utilizado para corrigir o nível da fecundidade. Ao multiplicar-se os valores das taxas específicas de fecundidade iniciais por este coeficiente faz-se com que as curvas  $\bar{F}$  e  $P$  coincidam na classe etária 20 + 25 anos, mantida, porém, a estrutura de fecundidade agora levada ao nível da paridade média dada por  $P_2$ .

Em uma população fechada, se a fecundidade tem-se mantido relativamente constante durante um certo período de tempo e se não existir diferencial de fecundidade entre as mulheres sobreviventes e as já falecidas, os resultados da aplicação desta metodologia são bastante satisfatórios.

Com a publicação dos resultados definitivos do Censo de 1970, cujas informações possibilitaram a aplicação da técnica acima descrita, um novo estudo (27) foi realizado, desta vez a nível nacional e macrorregional.

Das observações feitas neste estudo, sobre os dados básicos pode-se verificar uma leve diminuição da parturição média do grupo de mulheres de 45 + 50 anos na Região Norte, em comparação com a do grupo 40 + 45 anos. Tal fato pode ser causado por omissões devidas a falhas de memória das mulheres de mais idade ao declarar o número de nascidos vivos, porque se a fecundidade se manteve constante durante certo período de tempo, este tipo de informação, isto é, o número médio de filhos tidos nascidos vivos deve au-

mentar com a idade da mulher até o final do período reprodutivo. É exatamente este tipo de erro que a técnica de Brass pretende corrigir porque, muito embora ele esteja bastante evidente na Região Norte, segundo o autor, também estaria presente, porém de maneira não tão evidente, nas demais informações. O conjunto de gráficos apresentados a seguir mostra a parturição média das mulheres por idades e segundo a situação do domicílio para o Brasil e macrorregiões.

Os gráficos (p. 51 e 52) mostram os padrões de fecundidade, segundo a situação do domicílio, para o Brasil e Grandes Regiões e conforme se pode observar todas as regiões apresentam o máximo da curva de fecundidade no intervalo 25 + 30 anos, tanto para a população urbana quanto para a rural.

Estas curvas, segundo Brass, fornecem apenas o padrão de fecundidade, uma vez que o nível se vê influenciado, se as declarações, feitas pelas mulheres, relativas aos nascimentos ocorridos nos doze últimos meses estão afetadas pelo período de referência. Porém, é absolutamente necessário que os erros de declaração sejam independentes da idade para que o suposto sobre o padrão de fecundidade se verifique. Já, com respeito aos erros de memória supõe-se que o tipo de informação não esteja afetado, tendo em vista que as informações se referem a um período recente.

A tabela apresentada na página 53 fornece a distribuição relativa da fecundidade por grupos quinquenais de idade, assim como alguns parâmetros selecionados para as diferentes regiões.

Como já foi dito anteriormente, os máximos das distribuições de fecundidade localizam-se no grupo de idade de 25 + 30 anos, o que significa uma fecundidade tardia, tanto para as populações urbanas quanto rurais das cinco macrorregiões, muito embora se possa verificar diferenças entre os padrões.

Quanto às relações  $P_i/F_i$ , se existir concordância entre as duas distribuições,  $P$  e  $F$ , estas devem estar próximas de 1, mas geralmente diferenças são constatadas. Em virtude destas diferenças é importante que se faça uma interpretação dos resultados obtidos. Já com respeito à relação  $P_1/F_1$ , — isto é, a relativa ao primeiro grupo de idade, devido ao

PARTURIÇÃO MÉDIA DAS MULHERES SEGUNDO A IDADE E A CONDIÇÃO DO DOMICÍLIO (Pi)

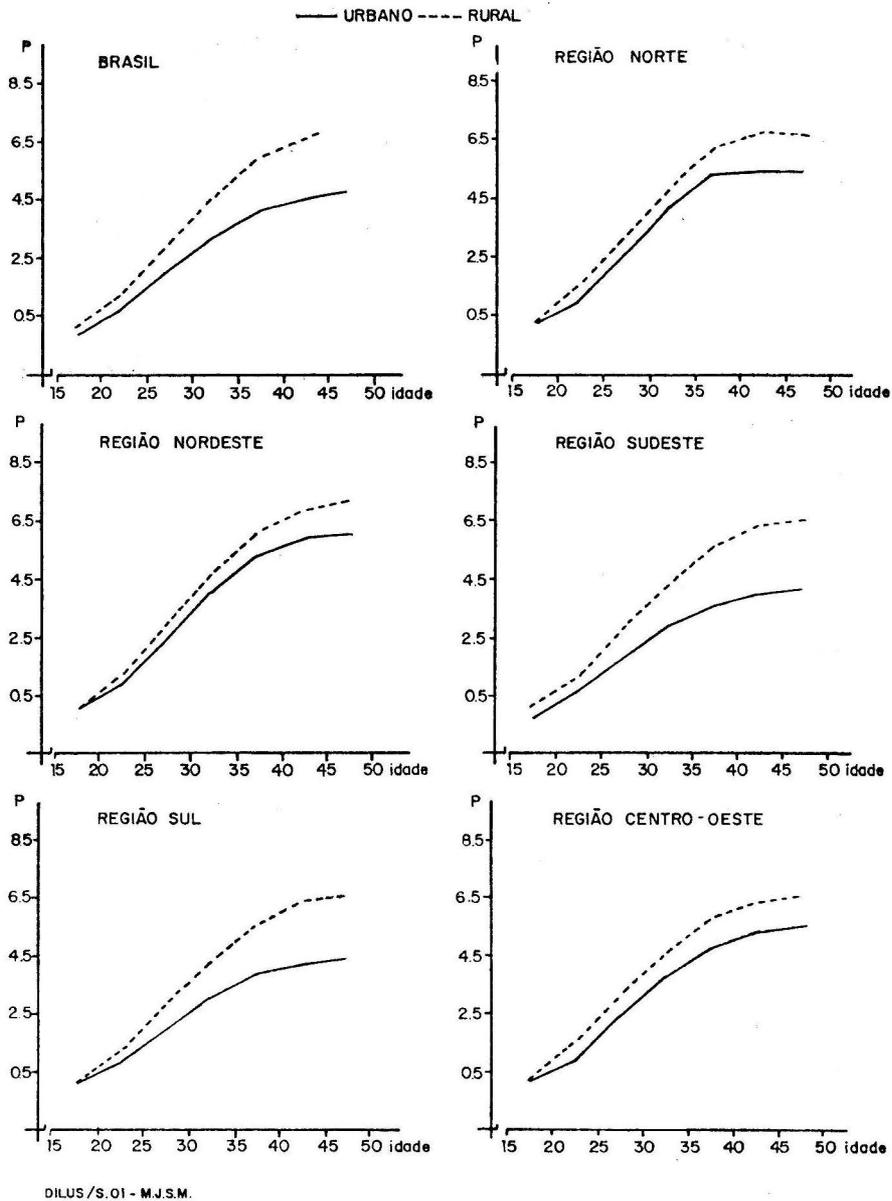
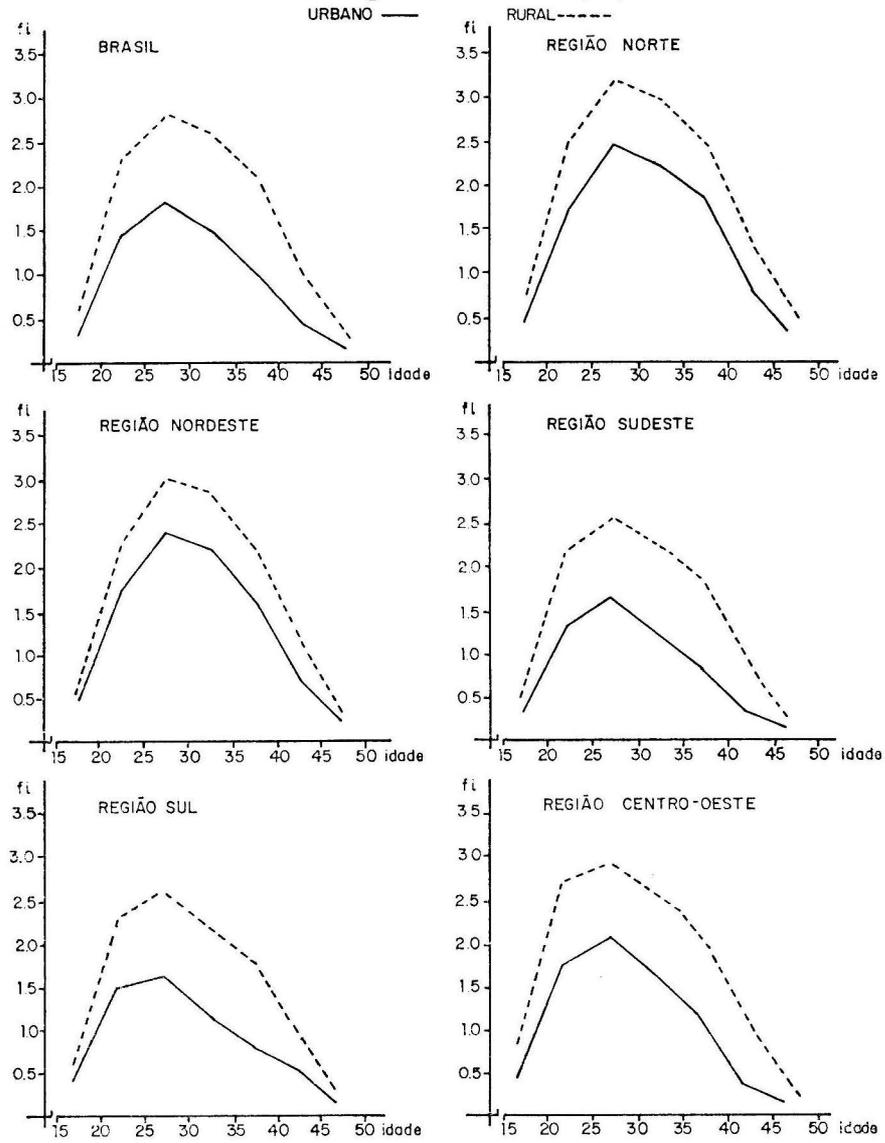


Figura 7

TAXAS ESPECÍFICAS DE FECUNDIDADE SEGUNDO A IDADE  
E A CONDIÇÃO DO DOMICÍLIO (f<sub>i</sub>)



DILUS/ S.01 - M.J.S.M.

Figura 3

DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DE FECUNDIDADE SEGUNDO A IDADE DA MULHER E ALGUNS PARÂMETROS SELECIONADOS

BRASIL E REGIÕES	GRUPOS DE IDADE (Anos)						IDADE MÉDIA DA DISTRIBUIÇÃO DE FECUNDIDADE	COEFICIENTE DE ASSIMETRIA	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO	
	15  — 20	20  — 25	25  — 30	30  — 35	35  — 40	40  — 45				45  — 50
TOTAL										
BRASIL.....	5,22	20,75	25,51	21,65	16,33	8,05	2,49	29,86	0,30	23,76
Norte.....	5,30	17,98	23,95	22,10	17,98	9,24	3,45	30,55	0,21	23,95
Nordeste.....	4,39	18,39	24,48	22,96	17,85	9,06	2,87	30,51	0,22	23,29
Sudeste.....	5,25	22,13	26,67	21,13	15,46	7,23	2,13	29,48	0,36	23,62
Sul.....	6,10	22,54	25,12	20,42	15,49	8,10	2,23	29,50	0,33	24,33
Centro-Oeste.....	6,57	22,19	24,77	20,60	15,52	7,96	2,39	29,49	0,32	24,52
URBANA										
BRASIL.....	5,33	21,58	27,05	21,58	15,25	7,05	2,16	29,48	0,36	23,52
Norte.....	4,66	17,61	25,00	22,87	18,22	8,81	2,83	30,51	0,21	23,22
Nordeste.....	4,56	18,45	25,45	23,44	17,29	8,27	2,54	30,27	0,24	23,07
Sudeste.....	5,33	22,67	28,00	21,00	14,50	6,50	2,00	29,21	0,41	23,44
Sul.....	6,47	24,27	27,02	19,91	13,92	6,47	1,94	28,89	0,43	24,11
Centro-Oeste.....	6,02	22,46	26,22	20,70	15,06	7,28	2,26	29,36	0,36	24,08
RURAL										
BRASIL.....	5,01	19,71	23,96	21,75	17,42	9,26	2,89	30,31	0,24	23,90
Norte.....	5,92	18,33	23,09	21,50	17,68	9,59	3,89	30,55	0,21	24,54
Nordeste.....	4,36	18,24	23,79	22,68	18,24	9,60	3,09	30,67	0,20	23,43
Sudeste.....	4,71	20,64	24,32	21,39	17,25	9,05	2,64	30,18	0,26	23,80
Sul.....	5,68	21,34	23,99	20,79	16,48	9,16	2,56	29,94	0,27	24,34
Centro-Oeste.....	7,07	22,01	23,54	20,48	15,90	8,51	2,49	29,58	0,29	24,89

fato de a fecundidade nesse grupo ser muito baixa e as informações relativas à fecundidade serem coletadas através de uma amostra — ela não deve ser considerada, pois está sujeita a variações.

A tabela seguinte apresenta essas relações a nível nacional e macrorregional.

As relações  $P_i/F_i$ , segundo a situação do domicílio, conforme se pode observar, possuem comportamento bem distintos. Assim sendo, nas áreas rurais, estas relações correspondentes aos grupos de idade de 20 + 25 e 25 + 30 anos são bastante próximas, para em seguida apresentarem um decréscimo suave. Esse decréscimo, se mantida a hipótese de fecundidade constante, poderia ser atribuído aos erros de memória inerentes às declarações das mulheres de mais idade. Porém, duas das regiões apresentam comportamentos distintos

das demais — a Região Sul, onde as relações são aproximadamente constantes, e a Norte, onde o declínio verificado mostrou-se bastante acentuado. Já na área urbana as relações  $P_3/F_3$  são sempre superior às  $P_2/F_2$  e, as  $P_4/F_4$  são, de modo geral, superiores as  $P_3/F_3$ . A única exceção neste último caso, verificou-se na Região Nordeste. Se houve um recente declínio na fecundidade, o comportamento das relações  $P_i/F_i$ , verificado nas áreas urbanas, pode ser esperado.

Tendo em vista as observações anteriores com respeito a um possível declínio recente nos níveis da fecundidade nas zonas urbanas, a tabela apresentada na página 55, fornece algumas medidas indiretas de fecundidade, que visam à confirmação desses indícios.

RAZÕES  $P_i/F_i$  PARA O BRASIL E REGIÕES, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO — 1970

GRUPOS DE IDADE	i	BRASIL	REGIÃO NORTE	REGIÃO NOR-DESTE	REGIÃO SU-DESTE	REGIÃO SUL	REGIÃO CENTRO-OESTE-
TOTAL							
15  — 20 anos.....	1	1,506	1,655	1,627	1,452	1,366	1,393
20  — 25 anos.....	2	1,309	1,372	1,352	1,290	1,270	1,279
25  — 30 anos.....	3	1,336	1,303	1,342	1,364	1,314	1,284
30  — 35 anos.....	4	1,320	1,248	1,301	1,375	1,328	1,262
35  — 40 anos.....	5	1,302	1,199	1,266	1,376	1,326	1,255
40  — 45 anos.....	6	1,269	1,126	1,225	1,344	1,307	1,232
45  — 50 anos.....	7	1,257	1,058	1,192	1,354	1,306	1,225
URBANA							
15  — 20 anos.....	1	1,492	1,556	1,554	1,463	1,408	1,412
20  — 25 anos.....	2	1,307	1,338	1,363	1,278	1,312	1,326
25  — 30 anos.....	3	1,390	1,359	1,406	1,386	1,413	1,388
30  — 35 anos.....	4	1,405	1,371	1,389	1,417	1,453	1,415
35  — 40 anos.....	5	1,397	1,325	1,360	1,423	1,458	1,417
40  — 45 anos.....	6	1,375	1,262	1,323	1,408	1,433	1,424
45  — 50 anos.....	7	1,373	1,191	1,285	1,425	1,459	1,431
RURAL							
15  — 20 anos.....	1	1,500	1,652	1,624	1,470	1,364	1,331
20  — 25 anos.....	2	1,313	1,384	1,342	1,346	1,257	1,237
25  — 30 anos.....	3	1,289	1,248	1,299	1,339	1,265	1,200
30  — 35 anos.....	4	1,250	1,158	1,245	1,312	1,258	1,147
35  — 40 anos.....	5	1,223	1,107	1,205	1,295	1,251	1,134
40  — 45 anos.....	6	1,190	1,035	1,165	1,259	1,243	1,091
45  — 50 anos.....	7	1,165	0,966	1,135	1,246	1,222	1,070

ALGUNS INDICADORES DO NÍVEL DE FECUNDIDADE PARA O BRASIL, SE-  
GUNDO AS GRANDES REGIÕES E SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO - 1950/1970

(%)

(Continua)

INDICADORES	BRASIL		REGIÃO NORTE		REGIÃO NORDESTE		REGIÃO SUDESTE		REGIÃO SUL		REGIÃO CENTRO-OESTE	
	1950	1970	1950	1970	1950	1970	1950	1970	1950	1970	1950	1970
	TOTAL											
Proporção de menores de cinco anos na população.....	16,11	14,97	16,82	17,96	16,75	16,93	15,18	13,09	16,94	15,02	17,05	16,70
Proporção de crianças de 5  — 10 anos na população.....	13,51	14,53	14,09	15,75	14,33	15,53	12,62	13,43	13,67	14,87	14,87	15,60
Proporção de menores de 10 anos na população.....	29,62	29,50	30,91	33,71	31,08	32,46	27,80	26,52	30,61	29,89	31,92	32,30
Número de menores de 5 anos por mil mulheres em idades férteis.....	653	625	706	804	688	728	597	523	706	643	734	737
Número de crianças de 5  — 10 anos por mil mulheres em idades férteis.....	547	606	592	705	589	668	497	537	569	636	640	689
Número de menores de dez anos por mil mulheres em idades férteis.....	1 200	1 231	1 298	1 509	1 277	1 396	1 094	1 060	1 275	1 279	1 374	1 426
	URBANA											
Proporção de menores de cinco anos na população.....	13,47	13,20	15,06	16,52	14,64	15,69	12,69	11,96	13,88	12,79	15,30	15,03
Proporção de crianças de 5  — 10 anos na população.....	10,93	13,43	12,09	15,18	11,76	14,74	10,37	12,65	11,12	13,49	13,32	14,99
Proporção de menores de 10 anos na população.....	24,40	26,63	27,15	31,70	26,40	30,43	23,06	24,61	25,00	26,28	28,62	30,02
Número de menores de 5 anos por mil mulheres em idades férteis.....	476	506	554	680	514	611	447	453	496	488	581	598
Número de crianças de 5  — 10 anos por mil mulheres em idades férteis.....	386	515	445	624	412	574	365	479	398	515	505	596
Número de menores de dez anos por mil mulheres em idades férteis.....	862	1 021	999	1 304	926	1 185	812	932	894	1 002	1 086	1 194

(Conclusão)

INDICADORES	BRASIL		REGIÃO NORTE		REGIÃO NORDESTE		REGIÃO SUDESTE		REGIÃO SUL		REGIÃO CENTRO-OESTE	
	1950	1970	1950	1970	1950	1970	1950	1970	1950	1970	1950	1970
	RURAL											
Proporção de menores de cinco anos na população.....	17,62	17,23	17,63	19,15	17,50	17,82	17,46	16,11	18,23	16,82	17,61	18,25
Proporção de crianças de 5 — 10 anos na população.....	14,96	15,94	15,01	16,23	15,25	16,10	14,70	15,54	14,73	15,99	15,37	16,18
Proporção de menores de 10 anos na população.....	32,58	33,17	32,64	35,38	32,75	33,92	32,16	31,65	32,96	32,81	32,98	34,43
Número de menores de 5 anos por mil mulheres em idades férteis.....	778	811	791	924	766	828	771	755	816	798	792	899
Número de crianças de 5 — 10 anos por mil mulheres em idades férteis.....	661	749	674	784	667	748	649	728	660	758	691	796
Número de menores de dez anos por mil mulheres em idades férteis.....	1 439	1 560	1 465	1 708	1 433	1 576	1 420	1 483	1 476	1 556	1 483	1 695

A tabela seguinte apresenta as taxas específicas de fecundidade estimadas para o Brasil e de cinco macrorregiões, segundo a situação do domicílio.

#### 4.3 – PANORAMA DO BRASIL E DAS GRANDES REGIÕES POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO

Num exame das medidas de fecundidade, obtidas a nível nacional e macrorregional, pode-se constatar diferenças bastante significativas nos níveis da fecundidade, e que dão idéia da heterogeneidade existente entre as macrorregiões brasileiras.

O diferencial de fecundidade existente entre a Região Sudeste, que apresenta o menor nível, e a Região Norte, a de maior nível, atinge aproximadamente 80%.

Um outro fato pode ser salientado – o da existência de um diferencial acentuado no nível da fecundidade entre as zonas urbanas e rurais. No caso da Região Sudeste, cujas taxas de fecundidade total são, respectivamente

da existência de um diferencial acentuado no nível da fecundidade entre as zonas urbanas e rurais. No caso da Região Sudeste, cujas taxas de fecundidade total são, respectivamente

#### TAXAS ESPECÍFICAS DE FECUNDIDADE POR IDADE SEGUNDO AS GRANDES REGIÕES E SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO – 1970

GRUPOS DE IDADE	BRASIL	REGIÃO NORTE	REGIÃO NOR-DESTE	REGIÃO SU-DESTE	REGIÃO SUL	REGIÃO CENTRO-OESTE
TOTAL						
15   20 anos.....	0,060	0,086	0,066	0,048	0,066	0,084
20   25 anos.....	0,240	0,294	0,277	0,201	0,244	0,285
25   30 anos.....	0,295	0,391	0,369	0,243	0,272	0,318
30   35 anos.....	0,250	0,361	0,346	0,192	0,221	0,265
35   40 anos.....	0,188	0,294	0,269	0,141	0,168	0,200
40   45 anos.....	0,093	0,151	0,137	0,066	0,088	0,102
45   50 anos.....	0,029	0,056	0,043	0,019	0,024	0,031
Fecundidade Total.....	5,775	8,165	7,535	4,550	5,415	6,425
Taxa bruta de reprodução.....	2,817	3,983	3,676	2,219	2,641	3,134
URBANA						
15   20 anos.....	0,043	0,062	0,059	0,041	0,052	0,064
20   25 anos.....	0,196	0,233	0,237	0,174	0,197	0,237
25   30 anos.....	0,246	0,330	0,327	0,215	0,219	0,277
30   35 anos.....	0,196	0,302	0,301	0,161	0,161	0,219
35   40 anos.....	0,139	0,241	0,222	0,111	0,113	0,159
40   45 anos.....	0,064	0,116	0,106	0,050	0,052	0,077
45   50 anos.....	0,020	0,037	0,033	0,015	0,016	0,024
Fecundidade Total.....	4,545	6,605	6,425	3,835	4,050	5,285
Taxa bruta de reprodução.....	2,217	3,222	3,134	1,871	1,976	2,578
RURAL						
15   20 anos.....	0,077	0,113	0,074	0,067	0,078	0,109
20   25 anos.....	0,305	0,352	0,309	0,295	0,293	0,339
25   30 anos.....	0,370	0,443	0,403	0,347	0,329	0,362
30   35 anos.....	0,336	0,412	0,384	0,306	0,285	0,315
35   40 anos.....	0,269	0,339	0,309	0,246	0,226	0,245
40   45 anos.....	0,143	0,184	0,162	0,129	0,126	0,131
45   50 anos.....	0,045	0,075	0,052	0,038	0,035	0,038
Fecundidade Total.....	7,725	9,590	8,465	7,140	6,860	7,695
Taxa bruta de reprodução.....	3,768	4,678	4,129	3,483	3,346	3,754

te, de 3,835 e 7,140 para as zonas urbana e rural, atinge a 86%.

Quanto à variação regional ao nível da fecundidade, segundo a situação do domicílio, pode-se verificar que nas zonas urbanas a fecundidade varia entre 3,835, na Região Sudeste, e 6,605, na Região Norte. Também para as zonas rurais o nível apresentado pela Região Norte, 9,590, é o mais elevado, enquanto que a Região Sul, 6,860, é a que apresenta fecundidade mínima dentre as demais regiões. O campo de variação entre a maior e a menor fecundidade total, em ambos os casos, é de amplitude aproximadamente igual a 2,8, o que para as zonas urbanas representa 72% da menor taxa de fecundidade total e para as zonas rurais de apenas 40%.

Com respeito à utilização da metodologia para a obtenção de estimativas relativas às zonas urbanas, em especial as das Regiões Sudeste e Sul, onde existem fortes indícios de

ter havido declínio de fecundidade depois de 1965, acredita-se que este declínio não deva ter sido tão pronunciado a ponto de produzir estimativas grosseiras. Isto se deve ao fato de que a parturição média, usada para a correção do nível da fecundidade, é obtida a partir de um grupo de mulheres jovens, as do grupo de idade de 20 a 24 anos.

Quanto ao suposto de população fechada, que evidentemente não é cumprido quando se obtém estimativas a nível das grandes regiões brasileiras segundo a condição do domicílio, poderia ser aceito se a fecundidade das mulheres migrantes fosse igual à das não migrantes, o que também não é real, e em especial quando se considera a migração rural-urbana. Porém, os valores obtidos podem representar estimativas razoáveis dos valores reais se o diferencial de fecundidade existente entre as migrantes e as não migrantes tem-se mantido relativamente constante.

## 5. APÊNDICE

### 5.1 - ALGUMAS TENDÊNCIAS RECENTES. A PNAD - 1976

1 - A Pesquisa Nacional de Amostras de Domicílios de 1976 foi terminada a tempo de permitir algumas análises sumárias para inclusão neste estudo, muito embora uma análise exija um trabalho especial, muito mais extenso. A primeira comparação que se pode fazer refere-se à distribuição por classes de idades, através de um gráfico no qual são comparadas as pirâmides etárias de 1970 e 1976. Essa comparação, em valores relativos, encontra-se na figura 9. Apesar de vários pontos semelhantes entre as duas pirâmides, verifica-se uma diferença fundamental na base, onde a pirâmide de 1976 se apresenta com uma visível redução dos grupos jovens (em especial e das classes de menos de 10 anos), o que traduz um declínio da natalidade, decorrente de um declínio da fecundidade, verificado nos últimos anos. A maior proporção das pessoas de 70 anos e mais, em 1976, constitui igualmente um reflexo do mesmo fator já citado, uma vez que o declínio da mortalidade, poupando mais jovens e crianças, se manifesta através de um alargamento da base (que no presente caso foi suplantado pelo declínio da natalidade). Cabe notar que há sempre uma subnumeração das classes jovens, (principalmente de 0 a 5 anos) e não sabemos até que ponto existe, nesse particular, alguma diferença entre as pirâmides etárias de 1970 e de 1976; todavia, pode-se supor uma subnumeração da mesma ordem de grandeza.

2 - Um segundo aspecto importante refere-se às taxas específicas de fecundidade, representadas na figura 10, onde se verifica

um declínio sensível da fecundidade de 1970 para 1976, em todas as idades, resultando em uma fecundidade total de 4,26 contra 5,65 em 1970, ou seja, uma redução de 25,4% em seis anos. É possível que essa diferença seja algo menor e que outros fatores, ligados a processos de amostragem, possam estar influenciando o resultado. Todavia não pode haver dúvidas quanto ao declínio da fecundidade no período 1970 a 1976. Na realidade o valor 4,26 não inclui a zona rural das Regiões Norte e Centro-Oeste, devendo ser, pois, algo mais elevado, não atingindo, todavia, o valor 4,75 que corresponde ao *trend a longo prazo* adotado nas projeções da população do Brasil (RBE n.º 139, alternativa inferior). Sobre isso voltaremos a falar mais adiante.

Assim como o censo de 1970, a PNAD-76 acusa um considerável diferencial entre os níveis urbano e rural da fecundidade, conforme resulta dos dados constantes da Tabela 1 e da figura 10. Como se verifica, a redução, que não se manifesta no grupo 15 - 20, foi de quase 20% no grupo 20 - 25, superou 25% no grupo etário 25 - 30, o mais prolífico, chegando a quase 30% de 40 a 45 anos e a cerca de 50% no grupo final.

3 - A mortalidade, também, foi objeto de pesquisa na PNAD-76, da mesma forma que em 1970, através dos quesitos sobre filhos tidos e filhos vivos na época da pesquisa, utilizando-se a metodologia geral de Brass (variante de Sullivan). Dois aspectos foram explorados: os diferenciais da mortalidade urbana e rural e os diferenciais de mortalidade segundo os níveis de renda. Para as estimativas da esperança de vida ao nascer preferimos adotar o Modelo Sul de Coale e Demeny, em

BRASIL : POPULAÇÃO POR SEXO E IDADE  
(Valores relativos por 10 000 habitantes)

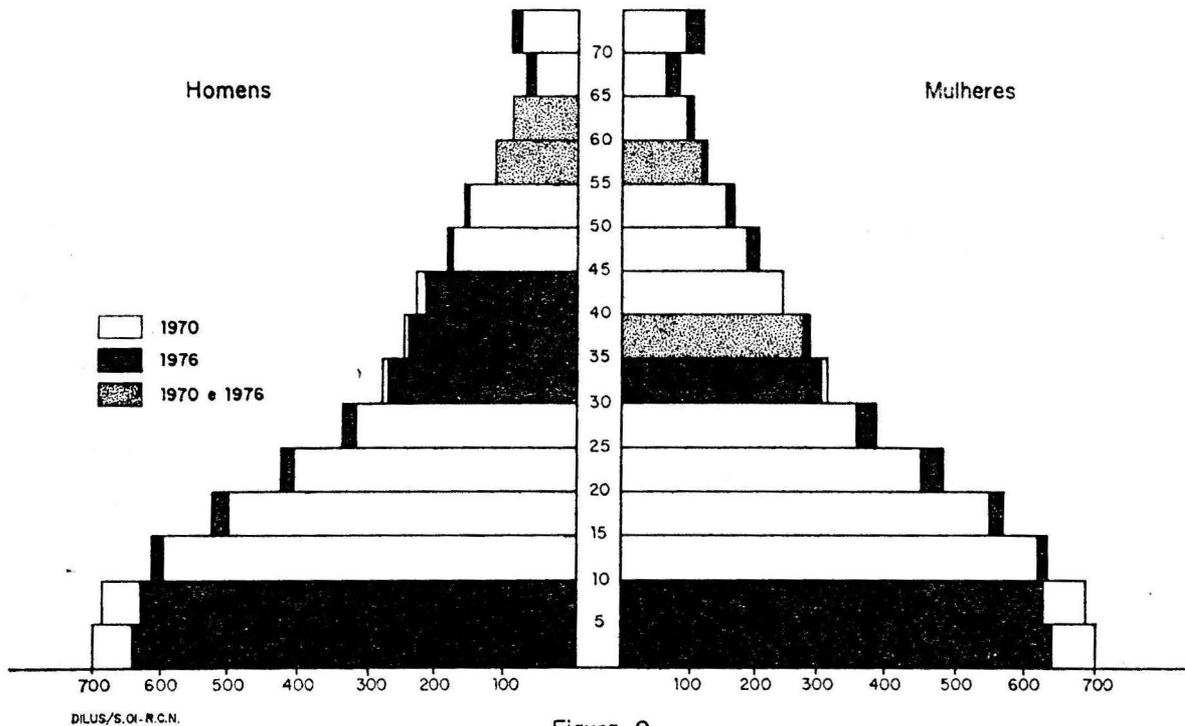


Figura 9

lugar do Modelo Oeste, geralmente utilizado. De acordo com estudos realizados no DESPO observou-se que, para a mesma esperança de vida ao nascer (não inferior a 50 anos), a mortalidade brasileira, nas primeiras idades, é mais alta do que as do Modelo Oeste, adaptando-se melhor no Modelo Sul, de alta mortalidade nas idades infantis.

A tabela 2 fornece os valores de  ${}_1q_0$ , probabilidade de um recém-nascido morrer antes de atingir a idade  $x$ . O primeiro valor ( $x = 1$ ), isto é,  ${}_1q_0$  corresponde portanto à mortalidade infantil que em 1976 atingia 90%, sensivelmente inferior ao nível de 1970. As esperanças de vida (sexos reunidos) são, respectivamente, 60,5 anos, 61,9 e 58,7 para a população total, a urbana e a rural, com um diferencial de 3,2 anos entre a segunda e a terceira.

Com relação aos níveis de renda a mortalidade infantil ( ${}_1q_0$ ) e a esperança de vida podem ser resumidas no seguinte quadro, de acordo com os dados da tabela 3:

QUADRO DA MORTALIDADE E RENDA

NÍVEL DE RENDA	MORTALIDADE INFANTIL: %	ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER (anos)
Até 1 salário mínimo....	113,2	54,8
De 1 a 2 salários mínimos	95,5	59,5
De 2 a 5 salários mínimos	78,1	64,0
Mais de 5 salários mínimos	56,3	69,6
Todos os níveis.....	91,6	60,5

BRASIL : TAXAS ESPECÍFICAS DE FECUNDIDADE POR IDADES  
SEGUNDO O CENSO DE 1970 E A PNAD - 1976

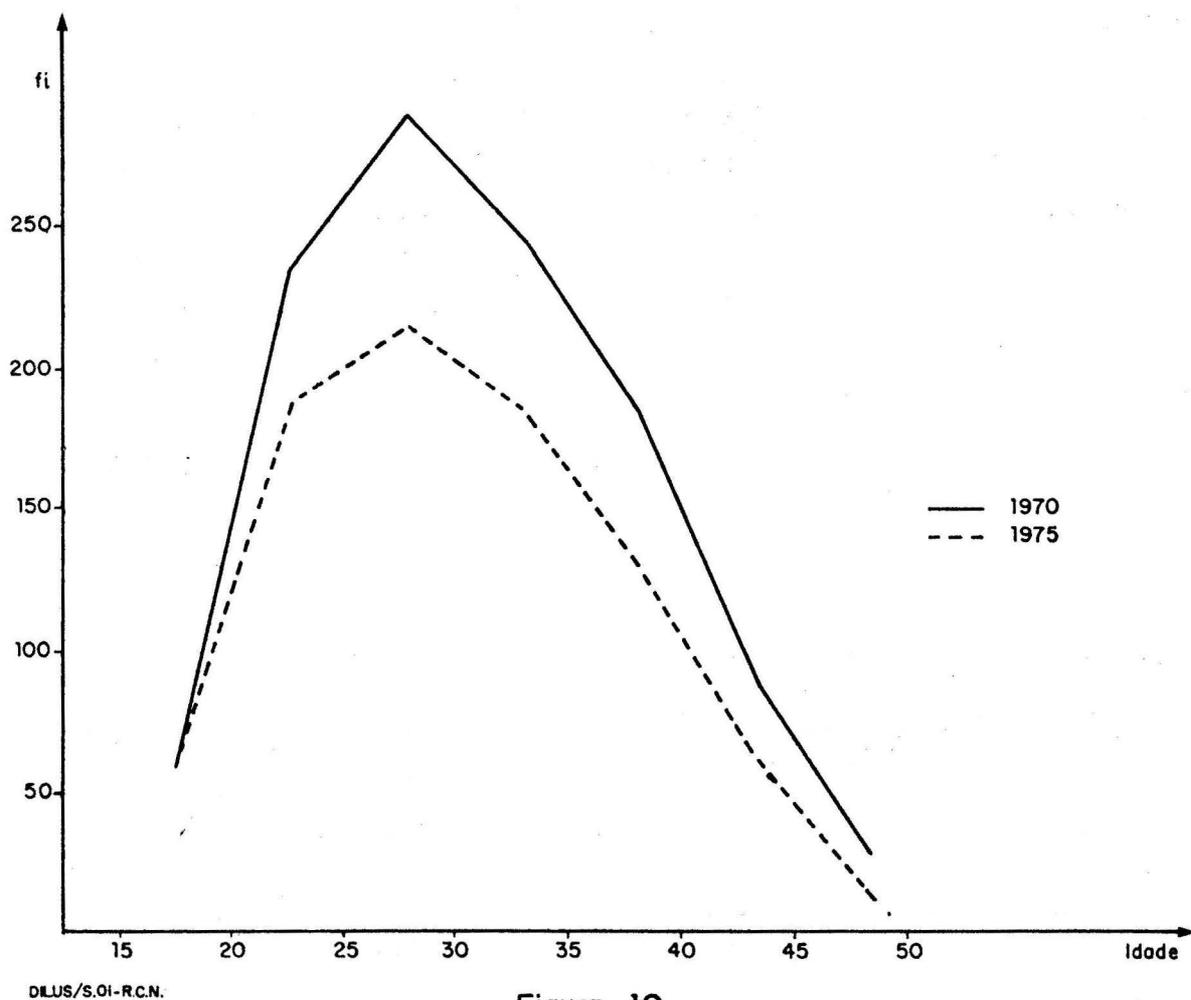


Figura 10

DILUS/S.OI-R.C.N.

TABELA 1

## BRASIL: TAXAS ESPECÍFICAS DE FECUNDIDADE POR IDADE SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO - 1976

GRUPOS DE IDADE	TAXA ESPECÍFICA DE FECUNDIDADE		
	Total	Urbana	Rural
15  — 20.....	0,057576	0,048014	0,077599
20  — 25.....	0,188495	0,158128	0,264689
25  — 30.....	0,215356	0,186420	0,286657
30  — 35.....	0,184524	0,149324	0,271185
35  — 40.....	0,129401	0,094853	0,205633
40  — 45.....	0,063065	0,042496	0,110080
45  — 50.....	0,013898	0,009509	0,024213
Fecundidade total.....	4,26	3,44	6,20
Taxa bruta de reprodução.....	2,08	1,68	3,02

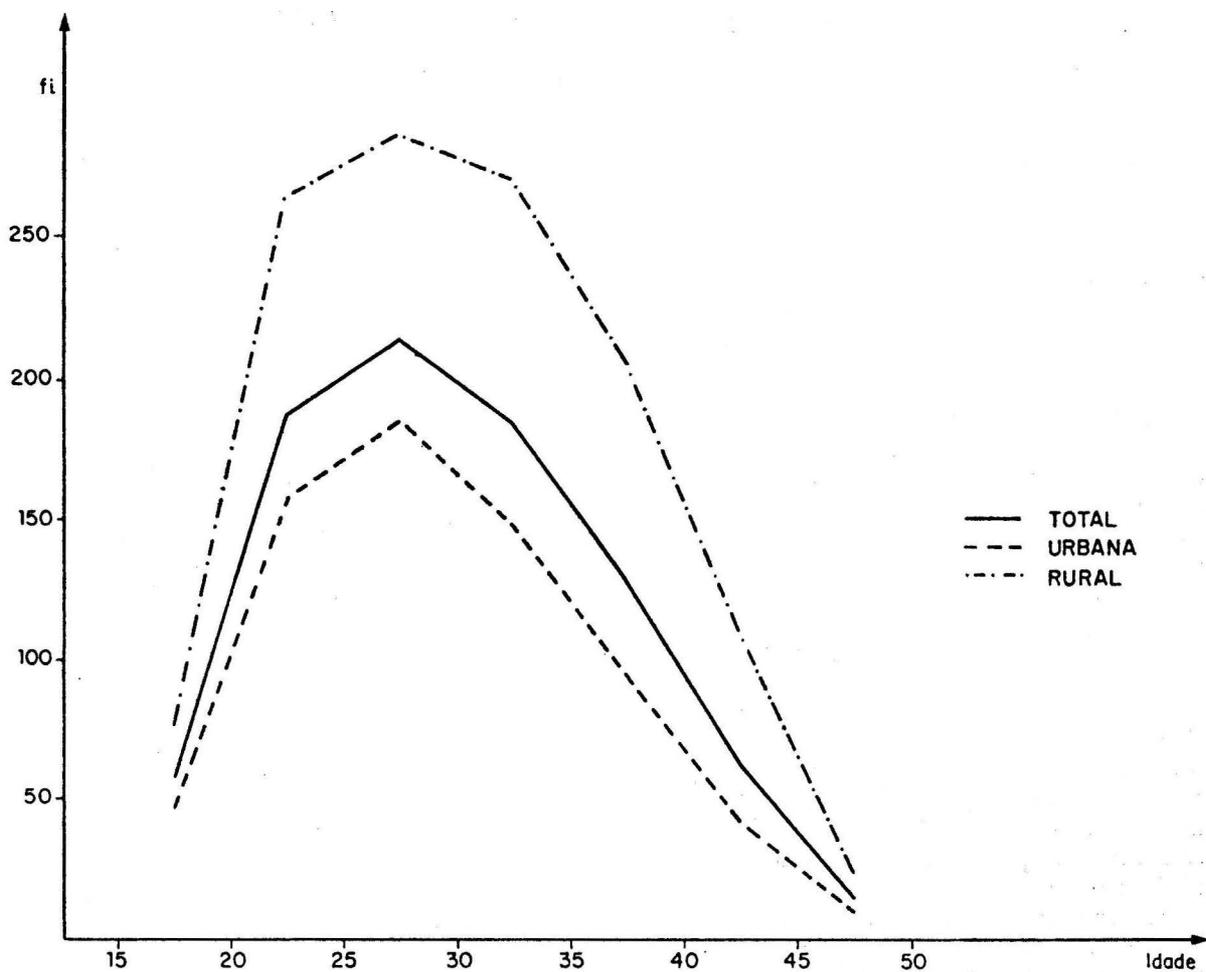
TABELA 2

## BRASIL: PROBABILIDADE DE MORTE ENTRE O NASCIMENTO E AS IDADES EXATAS 1, 2, 3 e 5 ANOS SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO

IDADE DO FILHO (x)	PROBABILIDADE DE MORRER ( ${}_xq_0$ ) <sup>(1)</sup>		
	Total	Urbana	Rural
1	0,091590	0,086360	0,098170
2	0,111370	0,103540	0,121750
3	0,120620	0,111670	0,132690
5	0,128500	0,118700	0,141860
Nível Médio	18,01	18,54	17,26
$\bar{e}_0$	60,52	61,88	58,73

(1) Estimativas obtidas pelo método de Sullivan e ajustadas pelas tábuas de Coale e Demeny-Modelo Sul.

BRASIL : TAXAS ESPECÍFICAS DE UNIDADE SEGUNDO A IDADE  
E A CONDIÇÃO DO DOMICÍLIO - 1976



DILUS/S.01 - R.C.N.

Figura 11

TABELA 3

## BRASIL: MORTALIDADE E RENDA

IDADE DO FILHO (x)	PROBABILIDADE DE MORRER ( ${}_xq_0$ ) (1)				Total
	até 1 salário-mínimo	1 a 2 salários-mínimos	2 a 5 salários-mínimos	mais de 5 salários-mínimos	
1	0,113200	0,095490	0,078080	0,056340	0,091590
2	0,145410	0,117520	0,091580	0,062910	0,111370
3	0,160260	0,127770	0,098120	0,066270	0,120620
5	0,172580	0,136400	0,103920	0,069470	0,128500
Nível Médio	15,58	17,55	19,38	21,65	18,01
$\bar{e}_0$	54,78	59,46	64,02	69,61	60,52

(1) Ajustado segundo o modelo Sul das tábuas de vida de Coale e Demeny.

A tabela 2 permite uma apreciação mais ampla, já que ali figuram as probabilidades de morte até o 5.º ano de vida. A esperança de vida ao nascer foi obtida a partir do *Nível médio*, calculado com o auxílio dos resultados obtidos, comparados, em cada idade, com os valores correspondentes das tábuas-modelo (Coale e Demeny) e através de metodologia adequada. A escolha do modelo SUL obedece a critério já firmado no Departamento de Estudos de População, cuja experiência tem demonstrado a melhor adequação desse modelo ao padrão brasileiro de que o modelo OESTE, geralmente utilizado. Isso não significa, no entanto que o modelo SUL constitua um padrão ideal para o Brasil. A utilização de tábuas-modelo, em países onde faltam os dados sobre estatísticas vitais, capazes de permitir o conhecimento exato dos níveis e padrões de mortalidade, a adoção de uma *tábua-modelo*, constitui apenas um meio *heróico* de obter-se, através de várias concessões ao rigor, uma idéia aproximada da mortalidade que de outra forma constituiria uma incógnita completa.

4 - Para se ter uma idéia das diferenças obtidas a partir dos mesmos dados sobre mortalidade nas primeiras idades, deduzidas das

proporções de filhos vivos na época da pesquisa para o total de filhos tidos (relações nas quais se baseia a metodologia de William Brass), determinamos a esperança de vida ao nascer utilizando diferentes modelos. Damos a seguir os resultados obtidos para diferentes níveis de renda, utilizando os modelos OESTE e SUL.

NÍVEIS DE RENDA	ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER (anos)	
	Modelo Oeste	Modelo Sul
Até 1 salário mínimo....	50,5	54,8
Mais de 1 até 2 salários mínimos.....	54,8	59,5
Mais de 2 até 5 salários mínimos.....	59,0	64,0
Mais de 5 salários mínimos	63,9	69,6
Todos os níveis salariais..	55,9	60,5

Assim, entre os dois modelos a diferença é, em média, de 4,6 anos, variando entre 4,3, no caso de nível salarial mais baixo, até 5,7 para o caso de nível mais elevado. A diferença

gira em torno de 8% e, provavelmente, a verdade possa estar entre as duas estimativas possivelmente mais próxima dos resultados do modelo SUL; mas não dispomos de nenhum meio simples para decidir, a não ser a utilização de *boas estatísticas vitais*, ainda não disponíveis. E, quando dispusermos dessas estatísticas, não precisaremos mais daqueles modelos. A aplicação do *sistema logito* desenvolvido pelo próprio Brass para utilização no estudo da mortalidade africana, parece constituir, na realidade, uma alternativa mais flexível, já que torna possível a *utilização de qualquer tábua de mortalidade* como tábua padrão; resta, todavia, a melhor escolha desse padrão, muito embora tudo indique que, praticamente, não se obtêm resultados muito diferentes se a escolha recair em uma ou outra tábua, desde que não difiram muito. No DESPO prosseguem os estudos com o fim de se fixar, para o Brasil, um padrão brasileiro, baseado na combinação de algumas tábuas determinadas através das estatísticas do Registro Civil para Municípios em que essas estatísticas são mais fidedignas. Para finalizar esse aspecto da análise da mortalidade, damos a seguir os resultados obtidos para a esperança de vida ao nascer no Brasil, segundo o método já indicado, utilizando-se, sucessivamente, cada um dos quatro modelos de Coale e Demeny.

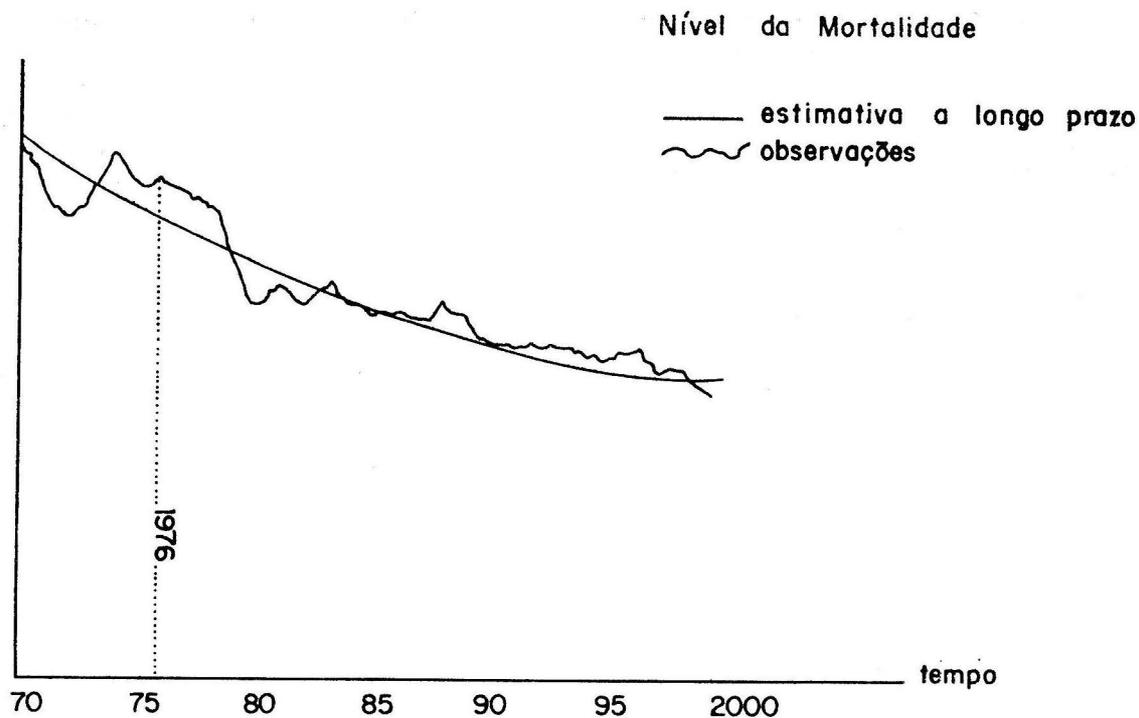
MODELO	VALOR (anos)
Oeste	55,88
Norte	55,77
Este	58,31
Sul	60,52

Como se verifica, os modelos Oeste e Norte fornecem resultados muito semelhantes, o mesmo acontecendo, em menor escala, com os modelos Este e Sul. Dificilmente se poderia afirmar, *a priori*, que os resultados, em termos das regiões européias em que os modelos estão baseados, fossem os que realmente encontramos a partir de dados atuais do Brasil.

Ao lado das observações feitas com referência ao emprego dos diferentes modelos de Tábuas Padrões temos, ainda, a considerar a interpretação dos resultados obtidos, quaisquer que eles sejam, com relação a sua interpretação no contexto das projeções de população, que envolvem problemas a longo prazo (30 anos) em comparação com resultados de estimativas a curto prazo (6 anos). É o que faremos no parágrafo seguinte.

## 5.2 — OBSERVAÇÕES GERAIS SOBRE AS ESTIMATIVAS DA PNAD-76

As estimativas da mortalidade e esperança de vida, obtidas a partir da PNAD-76, merecem as seguintes observações gerais na sua comparação com outras estimativas, assim como com relação às estimativas a longo prazo utilizadas nas projeções de população. Consideremos, para objetivar nossas considerações, o caso da mortalidade, estimada através do método de Brass, com variante de Sullivan. Tais estimativas adotam como base as relações entre filhos sobreviventes para os totais de filhos tidos, para cada grupo etário de mulheres. Desse modo, faz-se o cálculo de  $2q_0$ ,  $3q_0$  e  $5q_0$ , com o auxílio dos quais se estima a mortalidade. Isso envolve crianças nascidas durante um certo período anterior à data de referência do inquérito, bem como, os óbitos de crianças durante esse período. Com esses valores estimados procede-se à avaliação dos níveis da esperança de vida ao nascer, com base em determinados modelos de tábuas de sobrevivência. Assim, se o período anterior à data de referência da PNAD, em que se baseiam as estimativas das taxas de mortalidade  $2q_0$ ,  $3q_0$  e  $5q_0$ , tiver sido um período em que a mortalidade nas primeiras idades tenha sofrido um aumento conjuntural, de natureza transitória, as proporções de filhos sobreviventes sobre filhos tidos serão mais baixas do que se não tivesse havido aquele aumento transitório, ou se essa variação conjuntural tivesse, ao contrário, ocorrido em sentido oposto. A redução das proporções de filhos sobreviventes conduzirá, logicamente, a estimativas da esperança de vida igualmente mais baixas, o que na comparação com outras estimativas



DILUS/S.OI - M.J.S.M.

Figura 12

a longo prazo devem ser adequadamente interpretadas. Assim, suponhamos que, a longo prazo, o nível da mortalidade (através de um indicador qualquer) seja representado pela linha regular (fig. 12) no período (0, 30), que pode ser identificado ao período 1970 a 2000, a que se referem as projeções de população, nesse trabalho. É claro que, a curto prazo, ocorrem variações conjunturais, de modo que o nível da mortalidade será indicado pela linha irregular do mesmo gráfico. Nessas condições, o nível da mortalidade a *longo prazo*, no ponto A (data de referência da PNAD 76, digamos) será dado pelo nível da curva regular da figura, ao passo que o nível a *curto prazo*, será indicado pela curva irregular, mais alto do que o anterior, o que conduzirá a uma esperança de vida mais baixa (60 anos e meio contra 63 anos e meio). Isto é, precisamente, o que parece ter ocorrido no período 1970/1975 (aproximadamente) de

acordo com todas as evidências apontadas por Yunes e outros pesquisadores, que estudaram e acompanharam os níveis da mortalidade infantil nas grandes cidades durante aquele intervalo, tendência essa que, pelo menos para o Município de São Paulo, parece ter apresentado uma reversão significativa a partir dos últimos 2 ou 3 anos. A projeção a longo prazo partiu da suposição de que o Sistema de Saúde e as condições econômico-sociais da população brasileira, ao longo dos 30 anos que em 1970 a separavam do ano 2000, permitissem realizar essa *performance*, reduzindo a mortalidade durante esse período, de tal modo que correspondesse, anualmente, a um acréscimo de cerca de 1/2 ano, aproximadamente, no nível da esperança de vida. Isso representava não apenas uma possibilidade técnica aceitável em matéria de projeção demográfica, mas, sobretudo, um desafio para políticos e administradores na estruturação do

sistema econômico e social, bem como na formulação de um Sistema de Saúde, ao mesmo tempo popular e eficiente. Com relação à fecundidade as estimativas da "PNAD-76" apresentam ainda um outro tipo de diferença na comparação com estimativas originais obtidas a partir dos dados do censo de 70. Independentemente das variações conjunturais já referidas e de possíveis erros de amostragem, que em planos bem elaborados com amostras tão grandes como as utilizadas pelo IBGE, não serão apreciáveis, existe o fato de que os totais de Brasil *excluem as zonas rurais* da Região Norte e Centro-Oeste. Assim, os resultados são sempre um pouco mais baixos do que seriam se incluíssem aquelas zonas rurais. Para se ter uma idéia, a estimativa do Censo de 1970 fornece uma fecundidade total de 5,775 filhos por mulher, ao passo que a estimativa obtida com os mesmos dados, excluídas porém as zonas rurais do Norte e Centro-Oeste, reduz aquele número a 5,65 apenas, isto é, cerca de 2% mais baixa. Assim, se aumentássemos a estimativa da fecundidade

total do Brasil em 1976 na mesma proporção, teríamos uma fecundidade *corrigida* igual a

$$(4,26) \frac{5,775}{5,65} = 4,35$$

resultado algo mais baixo do que o que foi admitido *a longo prazo*, nas projeções da população. Também aqui pode existir, como dissemos, uma variação conjuntural, já que o fator de correção utilizado no método de estimativa do Brass depende da paridade do grupo jovem e da taxa específica de fecundidade, obtida pelo número de filhos tidos por esse grupo nos últimos 12 meses, parâmetros esses que podem ser diferentemente afetados por uma variação da fecundidade no último ano. As tabelas e gráficos incluídos neste trabalho permitem uma apreciação das tendências (a curto prazo) verificadas nos níveis da fecundidade, pois, pelo menos para o conjunto do país, o padrão não se modificou, conforme resulta da simples inspeção do gráfico.



## BIBLIOGRAFIA

- (1) ARRUDA, Suely da Costa. Estimativa da população urbana e rural do Distrito Federal e Goiás — 1960/1970. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 4(4):10-15, abr./jun. 1974, tab., gráf.
- (2) BOGUE, Donald J. *Principles of Demography*. New York, John Wiley and Sons, 1969, 917 p., tab., gráf., bibl., p. 147-172.
- (3) CASSINELLI, Robert Robichez. Estimativas para o Brasil da vida média ao nascer durante o período 1960/1970 a partir de razões de sobrevivência intercensitárias. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Centro Brasileiro de Estudos Demográficos, 1971. 18 p., tab., mimeogr.
- (4) ———. Estimativa preliminar dos níveis e padrões da fecundidade no Brasil, durante o período 1960/1970. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 32(127):348-356, jul./set. 1971, tab.
- (5) ——— & SIMÕES, Celso Cardoso da Silva. Projeção da população presente no Brasil em 1.º de julho, por sexo e grupos de idade, ano a ano, de 1970 a 1975. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 2(1): 10-14, jul./set. 1971, tab.
- (6) CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS DEMOGRÁFICOS. Projeção da população brasileira por sexo e idade — período 1970/2000. In: Encontro Brasileiro de Estudos Populacionais, Rio de Janeiro, 1974: *Encontro brasileiro de estudos populacionais: contribuições apresentadas*. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria de Divulgação, 1976, 647 p., tab., gráf., bibl., p. 536-542, tab.
- (7) FRIAS, Luiz Armando de Medeiros. Tábuas de mortalidade de alguns municípios da capital e a influência sobre as mesmas dos óbitos de não residentes registrados nessas capitais. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 35(137):35-56, jan./mar. 1974, tab.
- (8) ———. Avaliação histórica das alterações introduzidas nas tábuas de mortalidade do município de São Paulo pelo fenômeno da "importação de óbitos". *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 35(140):529-544, out./dez. 1974, tab., gráf. Bibliografia.
- (9) ——— & CADELHA, Renato José Sarmento. Uma avaliação panorâmica da mortalidade brasileira a nível microrregional. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 36(143):385-406, jul./set. 1975.
- (10) ——— & LEITE, Valéria da Motta. Estudo comparativo entre os padrões de mortalidade observados no Brasil e os modelos propostos pelas Nações Unidas. In: Encontro Brasileiro de Estudos Populacionais, Rio de Janeiro, 1974. *Encontro Brasileiro de Estudos Populacionais: contribuições apresentadas*. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria de Divulgação, 1976, 647 p., tab., gráf. bibl., p. 27-48, tab., gráf.
- (11) FRIAS, Luiz Armando de Medeiros & MEDEIROS, Marli. Os padrões de mortalidade urbana — um enfoque através das tábuas de mortalidade de alguns municípios da capital. In: Encontro Brasileiro de Estudos Populacionais, Rio de Janeiro, 1974. *Encontro Brasileiro de Estudos Populacionais: contribuições apresentadas*. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria de Divulgação, 1976, 647 p., tab., gráf., bibl., p. 59-72, tab.
- (12) ——— & MURAYAMA, Tadao. Tábuas de mortalidade para a Região do Grande Rio — movimentos internos e suas influências nos padrões de mortalidade. In: Encontro Brasileiro de Estudos Populacionais, 1974. *Encontro Brasileiro de Estudos Populacionais: contribuições apresentadas*. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria de Divulgação, 1976, 647 p., tab., gráf., bibl., p. 99-111, tab., gráf.
- (13) FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Centro Brasileiro de Estudos Demográficos. Tábuas de mortalidade do Estado da Guanabara para o período 1959 a 1961. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 1(4):4-6, abr./jun. 1971, tab.

- (14) ----. Componentes do crescimento natural da população brasileira (Primeiras conclusões baseadas nos resultados preliminares do censo de 1970). *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 2(1):6-9, jul./set. 1971.
- (15) ----. Utilização das tábuas de vida modelo para se estimar a vida média do Brasil. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 35(137):29-34, jan./mar. 1974, gráf.
- (16) ----. *Brasil: Estimativa da população residente nas regiões fisiográficas, Unidades da Federação, microrregiões homogêneas, áreas metropolitanas e municípios em 1.º de julho de 1975*. Rio de Janeiro, 1975, 80 p., tab.
- (17) ----. Projeção da população residente brasileira em 1.º de julho, segundo as Grandes Regiões, Unidade da Federação e situação de domicílios, para o período 1981/2000. *Boletim Demográfico*, Rio de Janeiro, 8(1):5-30, jul./set. 1977.
- (18) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Centro Brasileiro de Estudos Demográficos. Tábua de mortalidade do município de São Paulo 1959/1961. Rio de Janeiro, 1969, 2p., tab., mimeografado.
- (19) IRWIN, Richard & MADEIRA, João Lyra. Uma tábua de vida abreviada: Brasil - 1960/1970. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 33(131):477-480, jul./set. 1972, tab., gráf.
- (20) ----; ----. Dedução de uma tábua de vida através de análise demográfica - Brasil, 1960/1970. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 33(132):697-714, out./dez. 1972, tab. gráf.
- (21) ---- & SPIELMAN, Evelyn. Estimativa e projeções preliminares das taxas de fecundidade: Brasil, 1970 a 2000. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 34(134):252-270, abr./jun. 1973, tab., gráf.
- (22) IRWIN, Richard & FIALHO, Eduardo Olimpio Mota. Estimativa provisória da população do Distrito Federal: 15 de novembro de 1972. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 5(2):25-33, out./dez. 1974, tab.
- (23) KEYFITZ, Nathan. *Applied Mathematical Demography*, New York, John Wiley and Sons, 1977, 388 p., tab., gráf., bibl.
- (24) LEITE, Valéria da Motta. Estimativa da mortalidade nas primeiras idades no Brasil, a partir dos resultados dos censos de 1940, 1950 e 1970. *Revista Brasileira de Estatística*, 32(128):520-527, out./dez. 1971, tab., gráf. Bibliografia.
- (25) ----. Estudo comparativo de duas tábuas de mortalidade construídas para o Brasil (1960/1970). *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 3(4):4-12, abr./jun. 1973, tab., gráf.
- (26) ----. Brasil: Estudo da mortalidade por sexo e grupos de idade durante o período 1950-1970. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 34(135):435-464, jul./set. 1973.
- (27) ----. Estimativa da fecundidade a partir da análise combinada da informação sobre os filhos nascidos vivos referentes a mulheres em idade reprodutiva e nascimentos ocorridos no ano anterior ao censo. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 37(145):3-23, jan./mar. 1976.
- (27) LINS, Ivan Braga. Estimativa da população residente no Distrito Federal, para o período 1960/1970. *Boletim Demográfico CBED*. Rio de Janeiro, 4(4):16-27, abr./jun. 1974, tab., gráf.
- (29) MADEIRA, João Lyra. Alguns aspectos demográficos do seguro brasileiro. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 38(151):239-249, jul./set. 1977, tab.
- (30) ----. Nota técnica - Estimativa e projeções de populações subdivididas em dois grupos. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 1(4):19-21, abr./jun. 1971, tab.
- (31) ----. O IBGE e os estudos de fecundidade no Brasil. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 33(130):211-239, abr./jun. 1972, tab. Resumo em inglês. Bibliografia.
- (32) ----. Tábuas de mortalidade do Grande Rio e do Município de Salvador e análise dos efeitos de alguns grupos escolhidos de causas de morte. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 35(139):289-338, jul./set. 1974.
- (33) ----. Conceitos econômicos na demografia. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 25(97/98):9-18, jan./jun. 1964, tab.
- (34) ---- & SIMÕES, Celso Cardoso da Silva. Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as Unidades da Federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 33(129):3-11, jan./mar. 1972, tab.
- (35) MADEIRA, João Lyra; IRWIN, Richard; CAMPAGNOLI, Tílma Barroso. Tábua de mortalidade do município de Porto Alegre para o período 1969/71. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 34(134):271-276, abr./jun. 1973.

- (36) ——— & FRIAS, Luiz Armando de Medeiros. A influência dos níveis de mortalidade e de fecundidade na estrutura de mortalidade proporcional. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 5(3):4-16, jan./mar. 1975, tab., gráf. Bibliografia.
- (37) ———; ———. Um modelo de regressão para aferir os níveis da mortalidade. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 36(143):367-384, jul./set. 1975.
- (38) MARTINS, Márcia. População do Brasil por sexo, desde o 1.º Recenseamento Geral. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 1(2):7-9, out./dez. 1970, tab.
- (39) ———. Estimativas da população presente, no Brasil, em 1.º de setembro de 1960 e 1970, segundo as Unidades da Federação. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 32(127):357-365, jul./set. 1971, tab.
- (40) ——— & SIMÕES, Celso Cardoso da Silva. Brasil: População por sexo e idades individuais até 10 anos, para o período 1970/1975. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 2(3):15-25, jan./mar. 1972, tab.
- (41) ———; DIAS, Vera Regina de Souza; BARRANDIER, Yvonne. Brasil: Estimativa da mortalidade no período intercensitário 1960/1970, através de metodologia proposta pelas Nações Unidas. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 36(144): 737-742, out./dez. 1975, tab.
- (42) MEDEIROS, Marli. Estimativa da população residente por sexo, segundo as Unidades da Federação e a situação do domicílio, em 1.º de julho, para o período 1971/1980. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 6(1):1-38, jul./set. 1975, tab.
- (43) MORTARA, Giorgio. *Economia della popolazione. Analisi delle Relazioni tra fenomeni economici e fenomeni demografici*. Roma, Ed. Torinese, 1960. 514 p. (Trattato Italiano di Economia, v. 3) p. 144-175.
- (44) MURAYAMA, Tadao & MEDEIROS, Marli. População estimada, segundo as Unidades da Federação por situação do domicílio: 1971-1980. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 5(4):27-34, abr./jun. 1975, tab. Bibliografia.
- (45) SIMÕES, Celso Cardoso da Silva. Projeção da população residente no Brasil, em 1.º de julho, por sexo e grupos de idades, ano a ano, de 1970 a 1975. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 2(2): 14-17, out./dez. 1971, tab.
- (46) ——— & ROCHA, José Luiz Gonçalves. População recenseada estimada para 1.º de julho, ano a ano, de 1961 a 1980, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 2(2):18-23, out./dez. 1971, tab.
- (47) SPIELMAN, Evelyn. Projeção da vida média — Brasil: 1970-2000. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 34(135):425-434, jul./set. 1973. Resumo em inglês.

Composto e impresso no  
Centro de Serviços Gráficos  
do IBGE, Rio de Janeiro, RJ