SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
DIRETORIA TÉCNICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO

# BOLETIM DEMOGRÁFICO CBED

1975

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Diretoria Técnica
Superintendência de Pesquisas e Desenvolvimento
CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS DEMOGRÁFICOS

# BOLETIM DEMOGRÁFICO CBED

| B.demogr.CBED | Rio de Janeiro | v.6 | n.2 | p.1-38 | out./dez. 1975 |
|---|---|---|---|---|---|

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Presidente: Isaac Kerstenetzky
Diretor-Geral: Eurico de Andrade Neves Borba
Diretor-Técnico: Amaro da Costa Monteiro
Superintendente da Superintendência de Pesquisas e Desenvolvimento: Speridião Faissol

Chefe do Centro Brasileiro de Estudos Demográficos:
João Lyra Madeira

Fundação IBGE - Centro Brasileiro de Estudos Demográficos
Avenida Beira Mar, 436-12º andar - Rio de Janeiro - Brasil

# ÍNDICE

SPIELMAN, Evelyn. Nota sobre a utilização da função de Gompertz em estudos de fecundidade ..... 4

FRIAS, Luiz Armando de Medeiros. Aspectos demográficos brasileiros ..... 25

MEDEIROS, Marli. Estimativa da população residente por sexo, segundo as Unidades da Federação e a situação do domicílio, em 1º de julho, para o período 1971/1980 ..... 38

# NOTA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA FUNÇÃO DE GOMPERTZ EM ESTUDOS DE FECUNDIDADE (*)

Evelyn Spielman
Estatística

## I - INTRODUÇÃO

### 1. Objetivos

O objetivo inicial deste projeto era estudar o comportamento da fecundidade por coorte durante um período de aproximadamente 20 anos nas áreas rurais de quatro países da América Latina. Especificamente, se pretendia analisar a fecundidade segundo seu nível, padrão e tendência através do tempo.

Entende-se por nível a indicação do número total de filhos nascidos vivos (por mulher ou por mil mulheres) ao final do período reprodutivo da mulher; conseqüentemente, o nível é medido pela taxa total de fecundidade.

O padrão é o comportamento da fecundidade segundo os grupos de idade das mulheres e pode ser representado como as curvas das taxas específicas por idade, que se podem analisar através da mediana, da variância etc. Finalmente, a identificação da tendência permite indicar se o nível da fecundidade se manteve constante ou se sofreu alteração (aumento ou diminuição durante o período considerado).

Para o alcance do objetivo apontado se planejou uma estratégia de investigação que consistia no estudo em separado do nível e do padrão, de cada coorte real e hipotética. Depois, através da comparação entre os resultados das diversas coortes, seria analisada a tendência. Portanto a análise da fecundidade por coorte permite uma compreensão temporal do fenômeno.

### 2. Coortes reais e coortes hipotéticas

A análise da fecundidade por coortes reais e/ou hipotéticas tem características distintas. A coorte real apresenta a fecundidade de um mesmo grupo de mulheres (excluindo, neste caso, as

---

(*) Tradução de Lucinda da Silva, Assistente do CBED.

falecidas e as migrantes) durante seu período reprodutivo, isto é, de 15 a 49 anos; daí, a suposição implícita no estudo das coortes reais, de que a fecundidade das mulheres falecidas ou migrantes não é diferente daquela das sobreviventes. Outra suposição básica é que as coortes reais não estão sujeitas a efeitos temporais, tais como guerras, depressão econômica etc., porque, em caso positivo, daria origem a uma curva de fecundidade anormal, toda vez que os efeitos temporais não fossem constantes. Por exemplo, é esperado que uma coorte de mulheres que iniciou o seu período reprodutivo no ano de 1930 tenha sua fecundidade afetada, de forma anormal, em decorrência da guerra ocorrida nos anos 1939-1945. Aceitam-se, todavia, as suposições, pelo fato de não haver dados para recusá-las.

Nenhuma das suposições anteriores está presente no caso das coortes hipotéticas, porque elas são compostas por grupos distintos de mulheres onde os grupos de idade, em um determinado ano, completam o período reprodutivo de 15 a 49 anos. Dessa maneira, a coorte hipotética mantém constante, para todos os grupos de idade, o efeito temporal. A coorte hipotética anula também a incidência da fecundidade diferencial porque, conforme foi dito anteriormente, a coorte é formada por grupos distintos de mulheres.

### 3. Seleção do recurso analítico

Levando-se em conta as considerações apresentadas e baseando-se em algumas referências bibliográficas(ver bibliografia), optou-se pela utilização da função de GOMPERTZ que, aparentemente, reunia as características necessárias para o estudo. Além disso, existia o antecedente de que outros autores como Martins (1967), Carrasco (1972), Murphy y Nagnur, também empregaram esta função no estudo da fecundidade. Esta última circunstância tornou possível a comparabilidade do que se presume encontrar.

## II - A FUNÇÃO DE GOMPERTZ COMO RECURSO ANALÍTICO PARA O ESTUDO DA FECUNDIDADE.

O principal objetivo que se quer alcançar ao ajustar taxas de fecundidade com funções matemáticas é transformar o conjunto de informações básicas existentes em uma série de medidas que re-

sumem e permitem compreender o desenvolvimento da fecundidade.

Além disso, no caso em que as taxas apresentam ligeiras irregularidades, a função ajustada pode suavizá-las. O objetivo secundário é extrapolar as taxas para completar a fecundidade de coortes truncadas. Decidiu-se ajustar as taxas acumuladas (soma das taxas específicas por idade), porque se supõe que com isto se evitaria o problema da má declaração de idade, tanto da mãe como do filho. As taxas específicas ajustadas, então, se obtêm por meio de derivação.

A função de GOMPERTZ se define analiticamente como:

$$Y(t) = KA^{B^t}; \qquad K>0;\ 0<A<1;\ 0<B<1$$

donde K, A e B são parâmetros a determinar, t representa a idade e Y(t) a fecundidade acumulada até a idade t inclusive.

A função de GOMPERTZ é de grande utilidade porque oferece a possibilidade de uma interpretação demográfica dos parâmetros K, A e B. Quando t cresce infinitamente, $B^t$ tende a zero e Y(t) se aproxima de K. Em outras palavras, K é a assintota superior da função de GOMPERTZ. Assim, pode-se interpretar K como se fora a taxa total de fecundidade da coorte real ou hipotética. Quando t tende a zero Y(t) se aproxima de KA; isto é, A representa a proporção da taxa total já obtida na origem. A interpretação do parâmetro B é mais complicada. Ela foi obtida por Murphy e Nagnur. Os autores mantiveram fixos os parâmetros K e A e geraram uma família de curvas de taxas específicas (primeira derivada da função de GOMPERTZ) com diferentes valores de B. Os autores encontraram que, conforme aumenta B, se achata a curva de taxas específicas e, portanto, aumenta a variância da curva.

A principal desvantagem que apresenta a função de GOMPERTZ é o mal ajuste nas idades extremas. Isto ocorre porque a função tem uma assintota superior (K) e uma inferior (0). Isto significa que, se conceitualmente não haja fecundidade para mulheres de mais de 50 anos e menores de 15, existiria, todavia, a possibilidade analítica de ter filhos. Deve-se observar, ainda mais, que o ajuste é pior no caso das taxas específicas pois estas constituem a primeira derivada das taxas acumuladas.

III - PROCESSAMENTO

Os dados de entrada para o programa de ajuste da função são os seguintes:

a) as taxas acumuladas por idades individuais; e

b) as idades inicial e final do período reprodutivo.

Os dados básicos do ítem a) se obtêm por meio do histórico do parto, utilizando-se as seguintes variáveis:

a) - data de nascimento da entrevistada;

b) - data de nascimento do filho.

O histórico do parto é uma técnica que permite obter informações retrospectivas. Como se assinalou anteriormente, as pesquisas PECFAL - Rural foram efetuadas com mulheres que tinham entre 15 e 49 anos, em 1969 e em 1970. Deste modo se pode obter informações referentes desde o ano de 1935, até o ano da entrevista, pois, uma mulher que em 1969 tinha 49 anos, em 1935 contava 15 anos, e já havia entrado no período reprodutivo. O principal problema que se coloca na análise destes antecedentes do passado é a forma triangular da informação básica, ou seja, o truncamento de coortes reais e hipotéticas (ver diagrama).

Decidiu-se ajustar 21 coortes reais e 21 coortes hipotéticas, distribuídas da seguinte maneira:

a) coortes reais: de 1935 a 1955 inclusive. A coorte de 1950, por exemplo, se refere a um grupo de mulheres que iniciou seu período reprodutivo em 1950. Esta coorte é a única (15 a 49 anos) com 35 valores diminuindo gradualmente o número de informações até a coorte de 1955 (15 a 29 anos; com 15 valores).

b) coortes hipotéticas: de 1949 a 1969 inclusive. A coorte de 1949 é a com menor número de informações (15 a 29 anos; 15 valores), aumentando, gradualmente, até a coorte de 1969 (15 a 49 anos; 35 valores), que é a única completa.

Determinou-se que 15 valores constituiriam o número mínimo de informações básicas requeridas para a análise, levando-se em conta a suposição de que as mulheres de 30 anos já haviam completado 50 por cento da sua fecundidade total 1/.

---

1/ Ver o anexo pertinente que descreve o método do ajuste da função de GOMPERTZ.

## IV - RESULTADOS E CONCLUSÕES

### 1. Resultados

Foi ajustada, somente, a função de GOMPERTZ às coortes reais e hipotéticas da Costa Rica e Peru num total de 84 coortes (42 reais e 42 hipotéticas). Não se prosseguiu com a função porque a análise feita com os resultados já obtidos demonstrou a existência de problemas que até agora parecem impossíveis de contornar.

O coeficiente de correlação múltipla ($R^2$) para as 84 coortes ajustadas apresentava um valor acima de 0,9, enquanto que o quiquadrado ($x^2$) variava entre 0 e 1. Ambos os resultados indicam um bom ajuste da função aos dados observados. Foi estabelecido que o número máximo de taxas acumuladas para cada coorte era de 35, pois este representa o intervalo entre a idade inicial (15) e a final (49) do período reprodutivo. Neste estudo, o número de taxas variou entre 15 e 33 (múltiplos de três, ver Anexo), o que indica a presença de coortes truncadas e praticamente completas.

Nas Tabelas 1 e 2, pode-se apreciar duas coortes estudadas, com as taxas observadas e ajustadas e, na Tabela 3, a série de parâmetros referentes às coortes hipotéticas de Costa Rica para os anos 1949-1969. A coorte de 1949 é a que tem menos dados observados, enquanto que a de 1969 é a mais completa. Observa-se, inicialmente, um aparente aumento do nível de fecundidade e, posteriormente, um declínio.

### 2. Prova de emprego da função de GOMPERTZ

Uma vez obtidos os valores pertinentes às 84 coortes, procedeu-se à aplicação de uma prova com o propósito de verificar eventuais alterações entre a utilização da função de GOMPERTZ a coortes truncadas, completas e truncadas em diferentes idades. Esta prova é muito importante porque a maior parte das coortes está truncada e era importante saber se um número variável de valores por coorte afetava a estimativa dos parâmetros. Esta prova consistiu em truncar coortes, ajustá-las à função de GOMPERTZ e comparar os novos parâmetros e taxas assim ajustados com os resultados anteriores. A prova foi aplicada a 8 coortes distintas e os resultados foram sempre os mesmos: variavam tanto os parâmetros como as taxas ajustadas.

Dos três parâmetros K, A e B, o que oferece maior potencialidade analítica é K porque é possível interpretá-lo como a taxa total de fecundidade. Por isso, os resultados das 8 coortes truncadas na idade 35 (Tabelas 4 e 5), são bastante interessantes, dado que o novo parâmetro K é sempre mais baixo que o anterior. Nas Tabelas 1 e 2, pode-se observar que as novas taxas extrapoladas são mais baixa que as ajustadas que, por sua vez, já eram menores que as taxas observadas. O processo culmina com um novo valor de K menor que o precedente e pode-se dizer com bastante segurança, que é ainda mais baixo que o observado. Esta última afirmação está baseada no fato de que o parâmetro K é, na realidade, uma extrapolação "ad infinitum" da função de GOMPERTZ.

A análise das Tabelas 6 e 7 indica outro aspecto importante da função. Observa-se que o valor do quiquadrado para as coortes truncadas na idade 35, é sempre menor que o valor anterior. Isto confirma o que se advertiu na Parte II, em relação ao mal ajuste da função de GOMPERTZ nas idades extremas. Ao aplicar a prova, se retiraram os valores finais e isto ocasionou um melhor ajuste. Mas a pequena vantagem obtida com o melhor ajuste se perde com a extrapolação das taxas conforme indicam os resultados para as 8 coortes.

Assim, é evidente que a função de GOMPERTZ, quando é usada para extrapolar, tende a subestimar as taxas. Voltando à Tabela 3, observa-se que estes resultados são enganadores pois a maior parte das coortes são truncadas e, conseqüentemente, os parâmetros K são extrapolados.

## 3. Conclusão

Considerando o objetivo inicial de estudar o comportamento da fecundidade durante um período de 20 anos por meio de coortes e recordando que as informações retrospectivas têm forma triangular (coortes truncadas), pode-se concluir que a função de GOMPERTZ, ainda que ofereça grande possibilidade de ajustamento não serve, no contexto da informação disponível, para a análise desejada. Na prática o problema se origina do truncamento das informações básicas.

TABELA 1

COSTA RICA

TAXAS ACUMULADAS DE FECUNDIDADE REFERENTES
À COORTE HIPOTÉTICA DE 1963

| IDADE | TAXAS OBSERVADAS | TAXAS AJUSTADAS | PROVA |
|---|---|---|---|
| 15 | 0,013 | 0,214 | 0,191 |
| 16 | 0,196 | 0,332 | 0,307 |
| 17 | 0,384 | 0,489 | 0,463 |
| 18 | 0,604 | 0,688 | 0,665 |
| 19 | 0,909 | 0,931 | 0,912 |
| 20 | 1,256 | 1,215 | 1,204 |
| 21 | 1,673 | 1,537 | 1,535 |
| 22 | 2,026 | 1,891 | 1,898 |
| 23 | 2,327 | 2,271 | 2,287 |
| 24 | 2,656 | 2,669 | 2,693 |
| 25 | 3,070 | 3,078 | 3,107 |
| 26 | 3,548 | 3,491 | 3,522 |
| 27 | 3,914 | 3,901 | 3,930 |
| 28 | 4,328 | 4,303 | 4,327 |
| 29 | 4,622 | 4,693 | 4,707 |
| 30 | 5,015 | 5,065 | 5,068 |
| 31 | 5,349 | 5,419 | 5,406 |
| 32 | 5,772 | 5,751 | 5,721 |
| 33 | 5,985 | 6,061 | 6,012 |
| 34 | 6,237 | 6,349 | 6,279 |
| 35 | 6,650 | 6,614 | 6,523 |
| 36 | 6,916 | 6,858 | 6,743 * |
| 37 | 7,109 | 7,080 | 6,943 * |
| 38 | 7,295 | 7,282 | 7,123 * |
| 39 | 7,457 | 7,465 | 7,285 * |
| 40 | 7,617 | 7,631 | 7,429 * |
| 41 | 7,847 | 7,780 | 7,558 * |
| 42 | .. | 7,914 * | 7,672 * |
| 43 | - | 8,034 * | 7,774 * |
| 44 | - | 8,142 * | 7,865 * |
| 45 | - | 8,238 * | 7,945 * |
| 46 | - | 8,324 * | 8,016 * |
| 47 | - | 8,400 * | 8,078 * |
| 48 | - | 8,469 * | 8,133 * |
| 49 | - | 8,529 * | 8,182 * |

- Ausência de informação básica

* Valores extrapolados

TABELA 2

PERU

TAXAS ACUMULADAS DE FECUNDIDADE REFERENTES À COORTE HIPOTÉTICA DE 1966

| IDADE | TAXAS OBSERVADAS | TAXAS AJUSTADAS | PROVA |
|---|---|---|---|
| 15 | 0,063 | 0,202 | 0,178 |
| 16 | 0,158 | 0,293 | 0,267 |
| 17 | 0,306 | 0,411 | 0,384 |
| 18 | 0,511 | 0,557 | 0,533 |
| 19 | 0,672 | 0,733 | 0,713 |
| 20 | 0,985 | 0,939 | 0,926 |
| 21 | 1,203 | 1,174 | 1,169 |
| 22 | 1,532 | 1,437 | 1,441 |
| 23 | 1,767 | 1,724 | 1,736 |
| 24 | 2,084 | 2,032 | 2,052 |
| 25 | 2,377 | 2,357 | 2,383 |
| 26 | 2,833 | 2,695 | 2,724 |
| 27 | 3,108 | 3,041 | 3,070 |
| 28 | 3,351 | 3,391 | 3,417 |
| 29 | 3,684 | 3,741 | 3,761 |
| 30 | 4,045 | 4,089 | 4,097 |
| 31 | 4,370 | 4,430 | 4,423 |
| 32 | 4,657 | 4,762 | 4,737 |
| 33 | 5,033 | 5,083 | 5,037 |
| 34 | 5,333 | 5,391 | 5,321 |
| 35 | 5,711 | 5,685 | 5,589 |
| 36 | 6,086 | 5,964 | 5,840 * |
| 37 | 6,250 | 6,228 | 6,074 * |
| 38 | 6,525 | 6,476 | 6,291 * |
| 39 | 6,733 | 6,708 | 6,492 * |
| 40 | 6,838 | 6,925 | 6,677 * |
| 41 | 7,080 | 7,127 | 6,847 * |
| 42 | 7,193 | 7,314 | 7,003 * |
| 43 | 7,631 | 7,486 | 7,146 * |
| 44 | 7,680 | 7,646 | 7,275 * |
| 45 | .. | 7,793 * | 7,394 * |
| 46 | .. | 7,928 * | 7,501 * |
| 47 | - | 8,051 * | 7,599 * |
| 48 | - | 8,165 * | 7,687 * |
| 49 | - | 8,269 * | 7,766 * |

- Ausência de informação básica

* Valores extrapolados

TABELA 3

COSTA RICA

VALORES DOS PARÂMETROS DA FUNÇÃO DE GOMPERTZ
PARA COORTES HIPOTÉTICAS (1949-1969)

| ANOS | P A R Â M E T R O S | | |
|---|---|---|---|
| | K | A | B |
| 1949 | 6,513 | 0,0180 | 0,8650 |
| 1950 | 9,727 | 0,0107 | 0,8776 |
| 1951 | 7,866 | 0,0117 | 0,8704 |
| 1952 | 8,242 | 0,0231 | 0,8862 |
| 1953 | 7,409 | 0,0254 | 0,8754 |
| 1954 | 8,260 | 0,0141 | 0,8585 |
| 1955 | 8,291 | 0,0171 | 0,8727 |
| 1956 | 9,614 | 0,0224 | 0,8764 |
| 1957 | 8,814 | 0,0219 | 0,8797 |
| 1958 | 9,025 | 0,0145 | 0,8784 |
| 1959 | 10,212 | 0,0229 | 0,8874 |
| 1960 | 9,022 | 0,0201 | 0,8849 |
| 1961 | 10,038 | 0,0194 | 0,8795 |
| 1962 | 10,073 | 0,0158 | 0,8800 |
| 1963 | 8,999 | 0,0238 | 0,8826 |
| 1964 | 9,776 | 0,0265 | 0,8844 |
| 1965 | 9,539 | 0,0143 | 0,8694 |
| 1966 | 8,618 | 0,0219 | 0,8756 |
| 1967 | 8,619 | 0,0199 | 0,8758 |
| 1968 | 8,482 | 0,0201 | 0,8814 |
| 1969 | 7,778 | 0,0180 | 0,8662 |

TABELA 4

COSTA RICA

COMPARAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS DAS MESMAS COORTES TRUNCADAS EM IDADES DISTINTAS

| IDADE DE TRUNCAMENTO | PARÂMETROS | COORTES HIPOTÉTICAS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1960 | 1963 | 1966 | 1969 |
| 35 | K | 8,3679 | 8,5338 | 7,8224 | 7,3300 |
| | A | 0,0185 | 0,0224 | 0,0180 | 0,0152 |
| | B | 0,8756 | 0,8760 | 0,8605 | 0,8557 |
| 38 | K | 9,0221 | | | |
| | A | 0,0201 | | | |
| | B | 0,8845 | | | |
| 41 | K | | 8,9990 | | |
| | A | | 0,0238 | | |
| | B | | 0,8826 | | |
| 44 | K | | | 8,6179 | |
| | A | | | 0,0219 | |
| | B | | | 0,8756 | |
| 47 | K | | | | 7,7781 |
| | A | | | | 0,0180 |
| | B | | | | 0,8662 |

TABELA 4

COSTA RICA

COMPARAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS DAS MESMAS COORTES TRUNCADAS EM IDADES DISTINTAS

| IDADE DE TRUNCAMENTO | PARÂMETROS | COORTES HIPOTÉTICAS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1960 | 1963 | 1966 | 1969 |
| 35 | K | 8,3679 | 8,5338 | 7,8224 | 7,3300 |
| | A | 0,0185 | 0,0224 | 0,0180 | 0,0152 |
| | B | 0,8756 | 0,8760 | 0,8605 | 0,8557 |
| 38 | K | 9,0221 | | | |
| | A | 0,0201 | | | |
| | B | 0,8845 | | | |
| 41 | K | | 8,9990 | | |
| | A | | 0,0238 | | |
| | B | | 0,8826 | | |
| 44 | K | | | 8,6179 | |
| | A | | | 0,0219 | |
| | B | | | 0,8756 | |
| 47 | K | | | | 7,7781 |
| | A | | | | 0,0180 |
| | B | | | | 0,8662 |

TABELA 6

COSTA RICA

COMPARAÇÃO DOS VALORES DO QUIQUADRADO DAS MESMAS COORTES TRUNCADAS EM IDADES DISTINTAS

| COORTES HIPOTÉTICAS | | QUIQUADRADO |
|---|---|---|
| 1960 | Ajustada | 0,215 |
| | Prova | 0,147 |
| 1963 | Ajustada | 0,311 |
| | Prova | 0,257 |
| 1966 | Ajustada | 0,336 |
| | Prova | 0,180 |
| 1969 | Ajustada | 0,204 |
| | Prova | 0,119 |

TABELA 6

COSTA RICA

COMPARAÇÃO DOS VALORES DO QUIQUADRADO DAS MESMAS COORTES TRUNCADAS EM IDADES DISTINTAS

| COORTES HIPOTÉTICAS | | QUIQUADRADO |
|---|---|---|
| 1960 | Ajustada | 0,215 |
| | Prova | 0,147 |
| 1963 | Ajustada | 0,311 |
| | Prova | 0,257 |
| 1966 | Ajustada | 0,336 |
| | Prova | 0,180 |
| 1969 | Ajustada | 0,204 |
| | Prova | 0,119 |

# A N E X O

## MÉTODO DE AJUSTAMENTO

O Professor Albino Bocaz, do CELADE, planejou um procedimento analítico para conseguir o ajustamento quando se emprega a função de GOMPERTZ. O desenvolvimento desta parte do trabalho foi feito à base de sugestões de Bocaz.

Seja a função de GOMPERTZ

$$Y(t) = KA^{B^t}; \qquad K>0;\ 0<A<1;\ 0<B<1, \tag{1}$$

onde K, A e B são parâmetros a determinar, t representa a idade e Y(t), a fecundidade acumulada até a idade t inclusive. E ainda Y é a variável dependente e t, a variável independente. Este é um problema de regressão simples, pois Y depende somente de t, mas a regressão não pode reduzir-se a uma forma linear; ao contrário, trata-se de uma regressão curvilínea.

Obtendo logarítmos naturais de (1):

$$\ln y = \ln K + B^t \ln A \tag{2}$$

e derivando:

$$\frac{1}{y}\, dy = \frac{dK}{K} + B^t \frac{dA}{A} + t.B^t \ln A. \frac{dB}{B}$$

$$dy = y. \frac{dK}{K} + y.B^t \frac{dA}{A} + y.t.B^t \ln A \frac{dB}{B}$$

$$x_1 = x_2.c_1 + x_3.c_2 + x_4.c_3 \tag{3}$$

de onde:

$$x_1 = d_y \qquad c_1 = \frac{dK}{K}$$

$$x_2 = y \qquad c_2 = \frac{dA}{A}$$

$$x_3 = y.B^t \qquad c_3 = \ln A. \frac{dB}{B}$$

$$x_4 = y.t.B^t$$

A equação (3) é a fórmula corrente de correlação linear múltipla:

$$\left[ X_1 \right] = \left[ X \right] \left[ C \right],$$

de onde X é a matriz cujas colunas são $x_2$, $x_3$, $x_4$ e C é o vetor das

componentes $c_1$, $c_2$, $c_3$. Para poder por em evidência c, multiplicam-se ambos os termos da equação pelo inverso de X(X').

Então: $X'X_1 = X'X\ C$

pondo em evidência: $C = (X'X)^{-1}\ X'X_1$

Para poder formar a matriz X são necessários os valores das constantes K, A e B. A esses valores se atribui um valor inicial $K_0$, $A_0$, $B_0$, que se calcula pelo método de grupos que se considerará posteriormente. Iterativamente, calcula-se $K_1$, $A_1$, $B_1$; $K_2$, $A_2$, $B_2$; etc., até que as diferenças dos valores i com os anteriores i-1 sejam insignificantes.

Da equação (3), temos:

$$\frac{dK}{K} = c_1$$

$$\therefore\ dK = c_1.K$$

Então:

$$K_1 = K_0\ (1 + c_1)$$

Em geral:

$$K_{i+1} = K_i\ (1 + c_1)$$

$$\frac{dA}{A} = c_2$$

$$\therefore\ dA = c_2.A$$

Então:

$$A_1 = A_0\ (1 + c_2)$$

Em geral: $A_{i+1} = A_i(1 + c_2)$

$$\ln a\ \frac{dB}{B} = c_3$$

$$\therefore\ dB = \frac{B}{\ln A_0} \cdot c_3$$

Então:

$$B_1 = B_0\ (1 + \frac{c_3}{\ln A_0}$$

Em geral:

$$B_{i+1} = B_i \left(1 + \frac{c_3}{\ln A_i}\right)$$

Se os valores do vetor c resultaram muito pequenos e os i + 1 se aproximaram dos de i, isto indicaria valores aceitáveis das constantes.

Método de grupos para estimar $K_0$, $A_0$, $B_0$

Obtêm-se os logarítmos do vetor dos valores observados (obs.: taxas acumuladas por idade) e dividem-se os elementos do vetor em 3 grupos iguais. O resto do maior valor múltiplo de 3, se abandona. O somatório de cada grupo é $S_1$, $S_2$ e $S_3$.

Da equação (2) tem-se:

para x = 0 $\quad \ln y_0 = \ln K + \ln A$

para x = 1 $\quad \ln y_. = \ln K + B \ln A$

para x = 2 $\quad \ln y_2 = \ln K + B^2 \ln A$

.

.

.

para x = n-1 $\quad \ln y_{n-1} = \ln K + B^{n-1} \ln A$

De onde:

$$S_1 = \sum_{j=0}^{n-1} \ln y_j = n \ln K + \ln A . \frac{B^n - 1}{B-1}$$

$$S_2 = \sum_{j=n}^{2n-1} \ln y_j = n \ln K + B^n . \ln A . \frac{B^n - 1}{B - 1}$$

$$S_3 = \sum_{j=2n}^{3n-1} \ln y_j = n \ln K + B^{2n} \ln A . \frac{B^n - 1}{B - 1}$$

Do sistema de equações anteriores:

$$S_2 - S_1 = \ln A . \frac{(B^n - 1)^2}{B - 1}$$

$$S_3 - S_2 = \ln A . \frac{(B^n - 1)^2}{B - 1} . B^n$$

$$\frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1} = B^n$$

Então

$$B_0 = \sqrt[n]{\frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1}}$$

$$\ln A_0 = (S_2 - S_1).\frac{B_0 - 1}{(B^n - 1)^2}$$

$$\ln K_0 = \frac{1}{n}\left(S_1 - \frac{S_2 - S_1}{B_0^n - 1}\right)$$

Como complementação, pode-se calcular outras duas medidas que ajudam a compreender melhor o desenvolvimento da fecundidade. As medidas são:

a) idade mediana (M); a idade em que a coorte completa 50 por cento da fecundidade total;

b) intervalo interquartil (R); o número necessário de anos para que se complete os 50 por cento da fecundidade total da coorte.

Seja a função de GOMPERTZ:

$Y(t) = KA^{B^t}$; $K>0$; $0<A<1$; $0<B<1$, de onde K, A e B são parâmetros a determinar, t representa a idade e Y(t) a fecundidade acumulada até a idade t inclusive.

Seja $t_c$ a idade final do período reprodutivo e $t_i$ uma idade qualquer do mesmo período. Então:

$$\frac{Y(t_i)}{Y(t_c)} = A^{B^{t_i}} - B^{t_c} = \frac{i}{4}, \qquad (1)$$

onde $Y(t_i)$ representa o total de filhos nascidos vivos até a idade $t_i$ inclusive e i = 1, 2, 3, 4

Resolve-se a equação (1), para i = 2, e se obtém M.

$$M = t_2 = (\ln B)^{-1}.\ \ln\left[\frac{\ln 0{,}5.A^{B^{t_c}}}{\ln A}\right] \qquad (2)$$

Resolve-se a equação (1) para i = 1 e i = 3, e para obter R, temos:

$$R = t_3 - t_1 = (\ln B)^{-1} \left[ \ln \left( \frac{\ln 0{,}75 . A^{B^{t_c}}}{\ln 0{,}25 \; A^{B^{t_c}}} \right) \right] \qquad (3)$$

## BIBLIOGRAFIA


BOCAZ, Albino (CELADE, Santiago) - Consulta personal.

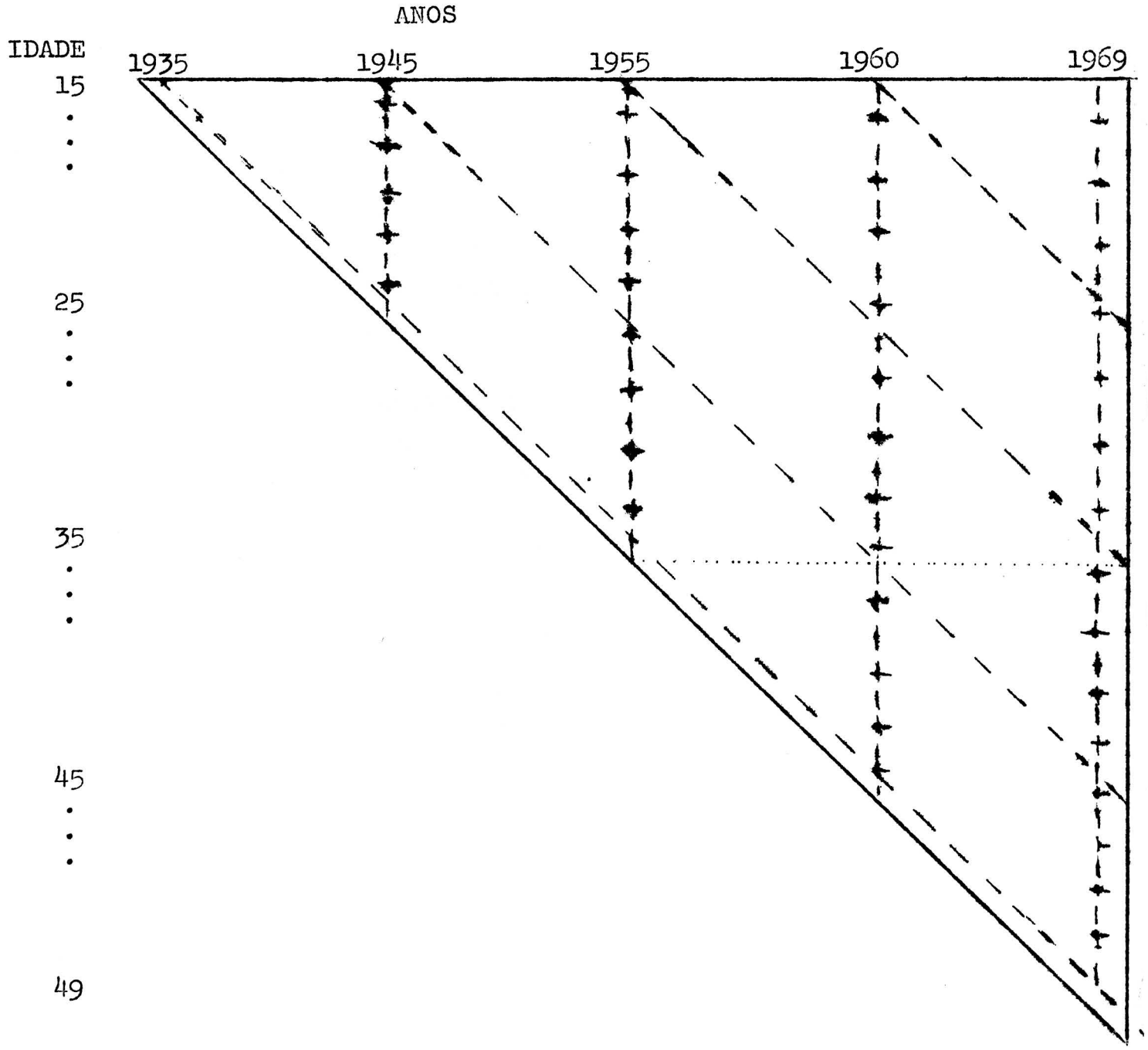
CARRASCO, Enrique, "Modelos matemáticos para ajustar curvas cumulativas de fecundidad". Serie C, Nº 137, CELADE.

DENTON, Frank y BYRON, G.Spencer, "Some Demographic Consequences of changing Cohort Fertility Patterns: An Investigation using the Gompertz Function". Population Studies, 28, 2.

MARTIN, Peter, "Une application des fonctions de Gompertz a l'étude de la fécondité d'une cohorte. Population, 1967, Nº 6.

MURPHY, E.M., y D.N.Nagnur, "Gompertz Fit that fits: Applications to Cnadian Fertility Patterns". Demography, 9, 1, (Febrero 1972), pp. 35-50.

D I A G R A M A




- - - COORTES REAIS

-+-+- COORTES HIPOTÉTICAS

# ASPECTOS DEMOGRÁFICOS BRASILEIROS *

Luiz Armando de Medeiros **Frias**

## 1 - Introdução

1.1 - A denominação "Aldeia Global" - fruto incontestável de um poder maior, os meios modernos de comunicação - levou a humanidade a uma conscientização dos problemas gerados por um desenvolvimento econômico heterogêneo e à constatação das flagrantes disparidades sociais do mundo atual.

1.2 - O volume inusitado do contingente humano e os prognósticos realizados para o final do século, colocam em convivência aproximadamente 6,5 bilhões de pessoas, assim distribuídas:

TABELA 1

POPULAÇÃO MUNDIAL - ANO 2 000

| R E G I Õ E S | POPULAÇÃO (milhões) | POPULAÇÃO (%) |
|---|---|---|
| Total Mundial ..... | 6 493,6 | 100,0 |
| Regiões + desenvolvidas ..... | 1 453,5 | 22,4 |
| Regiões - desenvolvidas ..... | 5 040,1 | 77,6 |
| África ..... | 817,7 | 12,6 |
| Ásia ..... | 3 778,2 | 58,2 |
| América do Norte ..... | 333,4 | 5,1 |
| América Latina ..... | 652,3 | 10,0 |
| Europa ..... | 568,3 | 8,7 |
| - URSS ..... | 329,5 | 5,1 |
| Oceania ..... | 35,2 | 0,3 |

FONTE: NAÇÕES UNIDAS. Perspectivas da população mundial (Variante média).

* Resumo da conferência proferida na Escola de Guerra Naval para o C-SGN, em 29 de abril de 1975.

1.3 - As contrastantes cifras da tabela anterior suscitaram celo cubrações e o óbvio aparecimento de "neomalthusianos" que desafiam a inventiva e engenhosidade humana com espectros de "fome" "insegurança social", etc.

1.4 - A realidade dos anos 70 reflete frutos das penosas experiências com modelos do desenvolvimento impróprios. Entretanto, novas soluções podem e devem ser encontradas, usufruindo as experiências passadas e ficando sempre implícito que o destino de cada povo ou nação é uma situação particular e de caráter eminentemente endógeno.

1.5 - As implicações demográficas em um processo de desenvolvimento sócio-econômico têm particular importância no macro-sistema a longo prazo, e são dois os aspectos a serem considerados basicamente: o volume populacional e a estrutura por sexo e idade da população.

1.6 - O volume reflete o "quantum" de investimentos que devem ser alocados para a manutenção de uma situação social já adquirida, funcionando este parâmetro de forma análoga a um automóvel adquirido que necessita de manutenção e combustível para ser útil. Em contrapartida, devemos também liberar recursos de forma a assumir continuamente melhores condições de vida (no exemplo utilizado, gerar recursos para adquirir um carro mais moderno).

1.7 - Sob este enfoque, o crescimento rápido de uma população requer esforços de maior intensidade por parte dos meios de produção a fim de suprir os recursos necessários à manutenção e ao contínuo melhoramento da qualidade de vida da população.

1.8 - O crescimento populacional brasileiro avaliado na tabela 2 demonstra que somos um país de intenso crescimento e, através de prognósticos otimistas, ainda o seremos ao final deste século.

TABELA 2

POPULAÇÃO E TAXAS DE CRESCIMENTO

BRASIL - 1872 - 2000

| A N O S | POPULAÇÃO (milhares) | TAXA DE CRESCIMENTO (%) |
|---|---|---|
| 1872..... | 10,1 | |
| | | 2,01 |
| 1890 ..... | 14,3 | |
| | | 2,42 |
| 1900 ..... | 18,2 | |
| | | 2,12 |
| 1920 ..... | 27,5 | |
| | | 2,05 |
| 1940 ..... | 41,2 | |
| | | 2,38 |
| 1950 ..... | 51,9 | |
| | | 3,00 |
| 1960 ..... | 70,1 | |
| | | 2,79 |
| 1970 ..... | 92,7 | |
| | | 2,76 |
| 1980 (1) ..... | 122,2 | |
| | | 2,62 |
| 1990 (1) ..... | 158,9 | |
| | | 2,34 |
| 2000 (1) ..... | 201,6 | |

FONTE: Sinopse Preliminar do Censo Demográfico de 1970.

(1) - Alternativa inferior das projeções por idade e sexo - divulgadas pelo IBGE/CBED.

TABELA 3

COMPONENTES DAS MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS

BRASIL 1850 - 2000

Taxas por mil habitantes

| PERÍODOS | CRESCIMENTO TOTAL | CRESCIMENTO MIGRATÓRIO | CRESCIMENTO NATURAL | NATALIDADE | MORTALIDADE |
|---|---|---|---|---|---|
| 1850/1872 | 15,0 | - | 11,0 | 50,0 | 35,0 |
| 1872/1890 | 19,0 | 3,0 | 16,0 | 47,0 | 31,0 |
| 1890/1900 | 24,0 | 6,0 | 18,0 | 46,0 | 28,0 |
| 1900/1920 | 21,0 | 2,0 | 19,0 | 45,0 | 26,0 |
| 1920/1940 | 21,0 | 2,0 | 19,0 | 44,0 | 25,0 |
| 1940/1950 | 23,8 | 0,4 | 23,5 | 44,4 | 20,9 |
| 1950/1960 | 30,0 | 0,9 | 29,1 | 43,3 | 114,2 |
| 1960/1970 | 27,9 | 0,0 | 27,9 | 37,7 | 9,8 |
| 1970/1980 | (1) 27,6 | 0,0 | 27,6 | 36,1 | 8,5 |
| 1980/1990 | (1) 26,2 | 0,0 | 26,2 | 32,7 | 6,5 |
| 1990/2000 | (1) 23,4 | 0,0 | 23,4 | 28,4 | 5,0 |

FONTE: MERRICK, T.W. & GRAHAM, D.H. Dois séculos de crescimento populacional brasileiro, suas tendências e seus componentes demográficos.

(1) Alternativa inferior das projeções, por idade e sexo divulgadas pelo IBGE/CBED.

1.9 - Uma avaliação rápida dos componentes demográficos do crescimento, tabela 3, demonstra claramente que a população brasileira sempre apresentou níveis de natalidade elevados, fruto de uma fecundidade alta, e as recentes projeções demonstram não muito drásticas reduções nestes níveis. Em contrapartida, a mortalidade revelou-se bem mais sensível às reduções, principalmente no período pós-Guerra (1940 em diante), acompanhando a grande redução apresentada nos níveis mundiais, essencialmente em função dos avanços no campo médico-sanitário.

1.10 - Como o papel das migrações internacionais não foi muito importante no contexto geral, e sendo desprezível no momento, a evolução da população brasileira será resultado exclusivo de um crescimen-

mento vegetativo. Se observarmos que as reduções sensíveis ocorridas na mortalidade não são muito prováveis, o volume populacional brasileiro no futuro é quase uma função do comportamento reprodutivo de sua população.

1.11 - O rápido crescimento da população, função de taxas elevadas, coloca o Brasil dentro dos países que modernamente mais crescem. A Tabela 4 compara a evolução do Brasil em relação à população mundial e à da América Latina.

TABELA 4

POPULAÇÃO DO BRASIL COMPARADA COM A POPULAÇÃO MUNDIAL E A DA AMÉRICA LATINA

| ANOS | POPULAÇÕES (MILHÕES) | | | NÚMERO DE BRASILEIROS POR 1 000 DA TERRA | NÚMERO DE BRASILEIROS POR 1 000 DA A.LATINA |
|---|---|---|---|---|---|
| | Mundial | América Latina | Brasil | | |
| 1850 ..... | (1) 1 171 | (1) 33 | 7,1 | 6,1 | 215,2 |
| 1900 ..... | (1) 1 608 | (1) 63 | 17,4 | 10,8 | 276,2 |
| 1940 ..... | (2) 2 295 | (2) 130 | 41,2 | 18,0 | 316,9 |
| 1950 ..... | (2) 2 517 | (2) 163 | 51,9 | 20,6 | 318,4 |
| 1960 ..... | (2) 3 005 | (2) 214 | 70,1 | 23,3 | 327,6 |
| 1970 ..... | (2) 3 706 | (2) 283 | 93,1 | 25,1 | 328,9 |

(1) The Crisis in World Population. (2) Anuário Demográfico das Nações Unidas.

1.12 - O rápido crescimento e o volume absoluto, que aumenta progressivamente, colocam o país em presença de solicitações crescentes que geram a necessidade cada vez maior de recursos para manter um "status" adquirido e ao mesmo tempo investir na melhoria da qualidade de vida de seu povo.

1.13 - Sendo aceito que a mudança no comportamento reprodutivo brasileiro será possivelmente a única variável importante na modificação de seu ritmo de crescimento, é conveniente esclarecer que a realidade histórica, observada nos países europeus desenvolvidos, mostrou que o desenvolvimento econômico ocasionou redução nos níveis da fecundidade. Todavia, o excesso demográfico ocorrido antes destas reduções pode ser todo exportado (exemplo clássico e de conseqüências benéficas destes movimentos foram os Estados Unidos), não trazendo os problemas que os países em desenvolvimento encontram no momento. Por este motivo, não encaramos que o contingente populacional brasileiro seja um empecilho ao seu desenvolvimento, mas concordamos em sua situação especial que requer modelos de desenvolvimento coerentes com este sistema de condições.

## 2 - Os movimentos e a distribuição espacial

2.1 - A realidade de um volume significativo da população e um crescimento elevado não são definitivos, e necessário se faz investigar outros aspectos da dinâmica demográfica.

2.2 - Os movimentos internos de uma população são de significante importância e a urbanização, um fenômeno relativamente recente, é, em síntese, o produto destes movimentos; modernamente é sentida uma crescente necessidade de estudos sob este particular aspecto demográfico.

2.3 - A industrialização foi a grande responsável pela crescente concentração urbana do mundo moderno, e os câmbios ocorridos na estrutura dos meios de produção têm gerado o aparecimento de aglomerados humanos de tal envergadura que, me perdoem, considero "sobrehumanos".

2.4 - A Tabela 5 apresenta o crescimento da população urbana no Brasil, que pode ser considerado um país de alto contingente de população rural, em comparação aos países considerados urbanos.

TABELA 5

POPULAÇÃO TOTAL SEGUNDO A SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO

BRASIL - 1940/1970

| SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO | PROPORÇÃO DE POPULAÇÃO (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 |
| Total..... | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Urbana ..... | 31,2 | 36,1 | 45,1 | 56,0 |
| Rural ..... | 68,8 | 63,9 | 54,9 | 44,0 |

FONTE: Sinopse Preliminar do Censo Demográfico - 1970.

2.5 - A análise do crescimento da população urbana brasileira está um pouco distorcida, se o avaliarmos apenas dentro de um enfoque simplista. A mera observação da Tabela 5 não permite vislumbrar os reais problemas inerentes ao processo. As Tabelas 6 e 7 apresentam alguns dados de relevância na elucidação do fenômeno.

TABELA 6

PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS, SEGUNDO GRUPOS DE HABITANTES

BRASIL - 1940/1970

| GRUPOS DE HABITANTES | PROPORÇÃO DE POPULAÇÃO (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 |
| Menos de 10 000 ..... | 4,8 | 5,5 | 8,3 | 10,6 |
| 10 000 a 100 000 ..... | 79,3 | 64,5 | 63,6 | 54,9 |
| 100 000 e mais ..... | 15,9 | 30,0 | 28,1 | 34,5 |
| Total..... | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

FONTE: Sinopses Preliminares dos Censos Demográficos de 1940, 1950, 1960 e 1970.

TABELA 7

POPULAÇÃO, ÁREA E DENSIDADE DEMOGRÁFICA

BRASIL - 1970

| MUNICÍPIOS POR GRUPOS DE HABITANTES | POPULAÇÃO | | ÁREA | | DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab./km$^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Absuluto | % | Absoluto | % | |
| 500 e mais | 17 730,2 | 19,0 | 12 037 | 0,2 | 1 473,0 |
| Menos de 500.... | 75 485,1 | 81,0 | 8 444 471 | 99,8 | 8,9 |

FONTE: Sinopse Preliminar Censo Demográfico - 1970.

2.6 - A observação das Tabelas acima demonstra que, na realidade, o Brasil não sofre um processo paulatino de urbanização mas, sim, um processo de concentração intensa, ou seja de verdadeira "implosão demográfica". Se considerarmos, em 1960, o reconhecimento apenas de 2 áreas metropolitanas e, em 1970, admitir-se a presença de 9 destes aglomerados, somos obrigados a reconhecer uma movimentação intensa e de destino bem definido de uma parcela da população.

2.7 - A Tabela 8 apresenta as taxas de crescimento geométrico destas áreas e o respectivo período de duplicação.

TABELA 8

TAXAS DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO E PERÍODOS DE DUPLICAÇÃO

ÁREAS METROPOLITANAS 1960/1970

| ÁREAS METROPOLITANAS | TAXA DE CRESCIMENTO (%) | PERÍODO DE DUPLICAÇÃO (ANOS) |
|---|---|---|
| Belém..... | 4,9 | 14,63 |
| Fortaleza ..... | 4,9 | 14,57 |
| Recife..... | 3,9 | 17,98 |
| Salvador ..... | 4,8 | 14,87 |
| Belo Horizonte ..... | 6,3 | 11,43 |
| Rio de Janeiro ..... | 3,9 | 19,47 |
| São Paulo ..... | 5,5 | 12,88 |
| Curitiba ..... | 5,0 | 14,11 |
| Porto Alegre ..... | 4,2 | 16,83 |
| Brasil ..... | 2,8 | 25,10 |

FONTE: Censo Demográfico de 1970.

2.8 - Uma população que dobra o seu contingente em cerca de 15 anos, principalmente tratando-se de regiões altamente urbanizadas, requer prodígios de engenharia para conseguir manter as condições adquiridas e, bem possivelmente, não conseguirá novas melhorias na qualidade de vida de seus habitantes.

2.9 - Uma avaliação da distribuição espacial da população por grandes regiões fisiográficas acrescentará uma melhor visão global da intensidade e direção dos fluxos migratórios no período considerado.

TABELA 9

PROPORÇÃO DE POPULAÇÃO SEGUNDO REGIÕES FISIOGRÁFICAS

BRASIL 1872/1970

| ANOS | TOTAL | REGIÕES FISIOGRÁFICAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Norte | Nordeste | Sudeste | Sul | Centro-Oeste |
| 1872..... | 100,00 | 3,35 | 46,70 | 40,46 | 7,27 | 2,22 |
| 1890..... | 100,00 | 3,32 | 41,87 | 42,59 | 9,98 | 2,24 |
| 1900..... | 100,00 | 3,99 | 38,71 | 44,85 | 10,31 | 2,14 |
| 1920..... | 100,00 | 4,70 | 36,70 | 44,58 | 11,54 | 2,48 |
| 1940..... | 100,00 | 3,55 | 35,00 | 44,49 | 13,91 | 3,05 |
| 1950..... | 100,00 | 3,55 | 34,60 | 43,41 | 15,09 | 3,35 |
| 1960..... | 100,00 | 3,67 | 31,59 | 43,76 | 16,75 | 4,23 |
| 1970..... | 100,00 | 3,86 | 30,34 | 42,68 | 17,65 | 5,47 |

FONTE: Sinopse Preliminar do Censo Demográfico de 1970.

2.10 - É patente a repulsão expressa pela região Nordeste e bem significativa a atração da região Sul. Convém salientar a recente influência da região Centro-Oeste (criação de Brasília) como um novo polo de atração e as tentativas realizadas modernamente na Região Amazônica.

2.11 - Parecem-nos, no momento, muito mais importantes que o volume demográfico brasileiro os movimentos internos de sua população como parâmetros norteadores de uma política de população. A concentração populacional no Sudeste-Sul, 60,3% do total (nestas duas

regiões situam-se cinco das novas áreas metropolitanas) é bem significativa, se considerarmos que nesta região encontram-se os maiores parques industriais brasileiros e, aparentemente, esta sua concentração não expressa uma "necessidade demográfica" e sim uma possível ausência de motivação econômica das outras regiões, principalmente o Nordeste.

3 - A estrutura da população e suas implicações.

3.1 - Conforme foi citado anteriormente, um outro aspecto demográfico importante é a estrutura da população por sexo e idade.

3.2 - A composição etária é determinada pelo relacionamento entre as variáveis demográficas. As migrações, a mortalidade e a fecundidade são elementos responsáveis pela estrutura por idade e sexo da população e têm influências distintas no processo de rejuvenescimento ou envelhecimento populacional.

3.3 - O volume da migração em relação à população total e a estrutura por sexo e idade dos migrantes podem modificar a estrutura global da população. A mortalidade basicamente teve tendências rejuvescedoras, em virtude das maiores reduções terem sido feitas nas idades mais jovens em comparação às idades adultas. Entretanto, por mais intensas que sejam as variações nestes componentes, permanece com a fecundidade a maior parcela de influência no envelhecimento ou rejuvenescimento da população.

3.4 - As sensíveis reduções observadas na fecundidade e os níveis atualmente apresentados pelos países modernamente desenvolvidos tornaram estas regiões portadoras de estruturas populacionais envelhecidas, onde existem grandes contingentes de adultos e pessoas idosas. Em contrapartida, os países em desenvolvimento, com altos níveis de fecundidade, apresentam populações jovens de alta quantidade de crianças e jovens adultos.

3.5 - Supondo-se a população formada de elementos que participam diretamente do sistema produtivo e de pessoas que não participam diretamente, na relação entre estes dois conjuntos repousa a relação de dependência, ou seja, o esforço dispendido pelos economicamente

produtivos em gerar bens de consumo para si e para aqueles que apenas consomem.

3.6 - Convém ressaltar que as duas parcelas de pessoas não economicamente produtivas demandam atenções diversas e têm consequências diferenciadas. A faixa etária de 0|—15 anos demanda investimentos, principalmente na área educacional. Contudo estes elementos são, a curto e médio prazos, reais participantes da força de produção. Opostamente, as pessoas de 65 anos e mais já forneceram sua contribuição ao sistema produtivo e, merecidamente, devem auferir seu esforço, de certa forma demandando maiores gastos na Previdência Social. É interessante ressaltar que, modernamente, os países de populações mais envelhecidas atravessam uma fase inédita na história, pois jamais tal contingente de pessoas idosas esteve momentaneamente presente. É bem crucial o problema enfrentado por estas regiões em função de atitudes no campo da Geriatria e do provimento do lazer a estes contingentes, sem permitir a marginalização.

3.7 - Considerando como força-de-trabalho as pessoas de 15|—65 anos divide-se a população em três grandes grupos etários. Quanto maior a magnitude da relação de dependência, mais desfavoráveis seriam as condições para o desenvolvimento.

TABELA 10

NÚMERO DE HABITANTES POR 1 000 DO TOTAL, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE

BRASIL - 1872/1970

| GRUPOS ETÁRIOS | RECENSEAMENTOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1872 | 1890 | 1900 | 1920 | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 |
| A-0\|—15 | 351,7 | 411,6 | 440,8 | 426,0 | 424,8 | 417,7 | 426,7 | 419,3 |
| B-15\|—65 | 598,6 | 554,9 | 532,1 | 546,4 | 549,7 | 554,5 | 542,8 | 550,6 |
| C-65 e mais | 49,7 | 33,5 | 27,1 | 26,7 | 25,5 | 27,8 | 30,5 | 30,1 |
| Total | 1 000,0 | 1 000,0 | 1 000,0 | 1 000,0 | 1 000,0 | 1 000,0 | 1 000,0 | 1 000,0 |
| A + C | 401,4 | 445,1 | 467,9 | 453,6 | 450,3 | 445,5 | 457,2 | 449,4 |
| (A+C)/B (%) | 67,0 | 80,2 | 87,9 | 83,0 | 81,9 | 80,3 | 84,2 | 81,6 |

FONTE: Tabulações Avançadas do Censo Demográfico de 1970.

3.8 - A Tabela 10 apresenta a evolução destes grupos etários na população brasileira e a respectiva relação de dependência.

3.9 - As elevadas relações de dependência apresentadas (66,4% aproximadamente, nos Estados Unidos, em 1966) refletem a importância dos encargos sociais sustentados pela massa potencialmente produtiva que tem a seu cargo a manutenção das condições atingidas e, concomitantemente, promover o desenvolvimento.

3.10 - É, sem nenhuma dúvida, desfavorável ao desenvolvimento sócio-econômico estruturas etárias jovens dentro deste aspecto. Entretando, convém lembrar que a elevação do contingente da força-de-trabalho demanda uma, pelo menos igual, elevação das oportunidades de emprego, objetivando aproveitar todo o potencial humano presente.

3.11 - Uma pequena distinção deve ser feita entre população na força-de-trabalho (considerada agora como de 10 anos e mais) e a população economicamente ativa. A Tabela 11 permite vislumbrar perfeitamente as diferenças aqui propostas.

TABELA 11

POPULAÇÃO DE 10 ANOS E MAIS, SEGUNDO A CONDIÇÃO DE ATIVIDADE E POSIÇÃO NA OCUPAÇÃO

BRASIL 1940/1970

| DISCRIMINAÇÃO | 1940 | | 1950 | | 1960(1) | | 1970 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | H | M | H | M | H | M | H | M |
| Pop. de 10 anos e mais..... | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Pop. Economicamente ativa..... | 81,6 | 15,3 | 80,6 | 13,5 | 77,0 | 16,5 | 71,8 | 18,5 |
| Empregados..... | 35,3 | 4,2 | 37,6 | 8,5 | ... | ... | 36,5 | 12,9 |
| Empregadores..... | 2,4 | 0,2 | 3,5 | 0,0 | ... | ... | 1,3 | 0,1 |
| Autônomos..... | 29,5 | 4,5 | 25,7 | 2,0 | ... | ... | 27,1 | 3,5 |
| Outros (2)..... | 14,4 | 6,4 | 13,8 | 3,0 | ... | ... | 6,9 | 2,0 |
| Inativos..... | 18,4 | 84,7 | 19,4 | 86,5 | 23,0 | 83,5 | 28,2 | 81,5 |

FONTE: Censos Demográficos de 1940, 1950 e 1970.

(1) ELIZAGA, Juan Carlos & MELLON, Roger. Aspectos demográficos de la mano de obra en America Latina. (2) Membros de família sem remuneração e sem declaração.

3.12 - A observação da Tabela permite verificar que a grande responsabilidade dos encargos sociais repousa em uma parcela bem menor da população, que seriam os economicamente ativos. Na realidade, dos componentes de força-de-trabalho, nem todos participam das atividades econômicas. A presença de inativos pode significar um ingresso tardio nas atividades, em função de estarem determinados elementos adquirindo capacitação intelectual. Todavia, pode também expressar uma menor oferta de empregos e uma conseqüente ociosidade e marginalização.

3.13 - É flagrante a pequena participação feminina no sistema produtivo, expressando uma componente social implícita da desvalorização do trabalho da mulher e, paralelamente, uma pequena oferta de trabalho que não permitiria o seu ingresso imediato.

3.14 - Relativamente, o número de empregados permanece constante, sem dúvida, em valores absolutos, expressando um maior aproveitamento. A tendência apresentada pelos empregadores parece refletir a presença de uma oligopolização na economia. A grande proporção de trabalhadores autônomos é importante, se considerarmos que 42% destes elementos situam-se na prestação de serviços e comércio de mercadorias, atividades reconhecidamente propiciadoras de sub- emprego. A parcela "outros" pode perfeitamente ser adicionada aos inativos, dado que não percebem, em sua grande maioria, nenhuma remuneração.

3.15 - Aparentemente, o sistema absorvedor de mão-de-obra parece não gerar proporcionalmente as oportunidades requeridas pela massa "potencialmente" produtiva e, regionalmente, se forem investigados estes aspectos, claro está que serão suavizados ou agravados geograficamente.

3.16 - A Tabela 12 apresenta a população economicamente ativa segundo os grandes ramos de atividades

TABELA 12

POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA, SEGUNDO RAMO DE ATIVIDADES

BRASIL - 1940/1970

| RAMO DE ATIVIDADES | PROPORÇÃO DE POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 |
| Primário..... | 65,9 | 59,9 | 53,7 | 44,2 |
| Secundário..... | 10,3 | 13,7 | 13,1 | 17,8 |
| Terciário..... | 23,8 | 26,4 | 33,2 | 38,0 |
| Total..... | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

FONTE: Tabulações Avançadas do Censo Demográfico de 1970.

3.17 - A industrialização crescente, particularmente na última década, em função de características da estratégia econômica, não é, fundamentalmente, um elemento dinamizador da oferta de emprego, em função das altas relações capital/trabalho que requer, em face de sua tecnologia, mão-de-obra sofisticada em um certo grau de automação. A perda relativa de pessoal empregado no setor primário pode ser bem expressa na "terciarização" da economia, que mascara uma pseudo liberação de mão-de-obra rural.

3.18 - Historicamente, o processo de industrialização e conseqüentemente urbanização foi realizado em função da necessidade e óbvia oferta de empregos que iniciaram os grandes movimentos rurais-urbanos, facilitados por uma infra-estrutura agrária satisfatoriamente montada. A denominação "inchação" do setor terciário reflete uma condição indesejável no setor primário, que não oferece, aparentemente, com honrosas exceções, condições de fixação do homem ao campo.

3.19 - Recentemente estão sendo tentadas algumas medidas saneadoras, por parte do Governo, com o intuíto de reduzir e reorientar fluxos migratórios, visando a fixação do homem e uma homogeneização da economia tão concentrada. A rodovia transamazônica seria,

talvez, a maior medida neste sentido.

## 4 - Considerações Finais

4.1 - Os problemas demográficos são de fundamental importância em modelos de desenvolvimento econômico-social. As questões levantadas anteriormente parecem nos levar a aceitar que realmente o ritmo de crescimento demográfico e o volume populacional representam condições aparentemente desfavoráveis. Contudo, a distribuição espacial e os fluxos migratórios parecem refletir problemas economicamente de maior magnitude dentro do contexto geral.

4.2 - A composição etária da população brasileira, aparentemente desfavorável, segundo algumas correntes, pode ser um trunfo no futuro, dentro de uma política econômica voltada para um mercado interno.

4.3 - Os aspectos abordados, dentro de sua superficialidade, procuraram ser os mais abrangentes, objetivando suscitar reflexões e posteriores aprofundamentos no problema. Absolutamente não foram citadas soluções, e sim interrogações.

X-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X

# ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO RESIDENTE POR SEXO, SEGUNDO AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO E A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO, EM 1º DE JULHO, PARA O PERÍODO 1971/1980

Marli Medeiros

Solicitamos aos senhores usuários do Boletim Demográfico CBED fazer a substituição das páginas a seguir colecionadas, no exemplar anterior, de julho/setembro de 1975, parte integrante do artigo que levou o título acima.

A substituição das Tabelas (páginas 35 e seguintes) se prende ao fato de que, após uma revisão cuidadosa das estimativas apresentadas, ao comparar os valores da População Total com os totais das Populações Urbana e Rural, verificaram-se pequenas diferenças que foram sanadas através de arredondamentos.

Aproveitando a oportunidade, estamos fornecendo uma nova página de nº 28, já que no original, por um erro de datilografia, não constou a população do Estado de Goiás, referente ao ano de 1979.

# ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO RESIDENTE POR SEXO, SEGUNDO AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO E A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO, EM 1º DE JULHO, PARA O PERÍODO 1971/1980

Marli Medeiros

Solicitamos aos senhores usuários do Boletim Demográfico CBED fazer a substituição das páginas a seguir colecionadas, no exemplar anterior, de julho/setembro de 1975, parte integrante do artigo que levou o título acima.

A substituição das Tabelas (páginas 35 e seguintes) se prende ao fato de que, após uma revisão cuidadosa das estimativas apresentadas, ao comparar os valores da População Total com os totais das Populações Urbana e Rural, verificaram-se pequenas diferenças que foram sanadas através de arredondamentos.

Aproveitando a oportunidade, estamos fornecendo uma nova página de nº 28, já que no original, por um erro de datilografia, não constou a população do Estado de Goiás, referente ao ano de 1979.

Nova 35

## ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO RURAL MASCULINA

1971/1975

| UNIDADES DA FEDERAÇÃO E REGIÕES | A N O | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 |
| BRASIL..... | 21 495,9 | 21 681,2 | 21 869,9 | 22 063,5 | 22 264,3 |
| Região Norte..... | 1 066,4 | 1 090,6 | 1 115,1 | 1 140,1 | 1 166,1 |
| Região Nordeste..... | 8 430,3 | 8 547,5 | 8 666,8 | 8 789,1 | 8 915,5 |
| Região Sudeste..... | 5 670,1 | 5 555,4 | 5 439,0 | 5 319,6 | 5 197,1 |
| Região Sul..... | 4 876,7 | 4 989,4 | 5 104,0 | 5 221,8 | 5 343,3 |
| Região Centro-Oeste. | 1 452,4 | 1 498,3 | 1 545,0 | 1 592,9 | 1 642,3 |
| Rondônia..... | 32,2 | 33,3 | 34,4 | 35,5 | 36,8 |
| Acre..... | 85,3 | 87,2 | 89,2 | 91,2 | 93,4 |
| Amazonas..... | 291,0 | 295,4 | 300,1 | 304,8 | 309,5 |
| Roraima ..... | 12,7 | 13,4 | 13,6 | 14,1 | 14,6 |
| Pará ..... | 617,0 | 632,0 | 647,3 | 662,8 | 678,9 |
| Amapá ..... | 28,2 | 29,3 | 30,5 | 31,7 | 32,9 |
| Maranhão ..... | 1 159,5 | 1 173,0 | 1 186,8 | 1 201,1 | 1 215,6 |
| Piauí ..... | 598,1 | 610,6 | 623,2 | 636,2 | 649,6 |
| Ceará ..... | 1 360,2 | 1 387,9 | 1 416,0 | 1 444,9 | 1 474,7 |
| Rio Grande do Norte.... | 436,1 | 444,4 | 452,9 | 461,5 | 470,5 |
| Paraíba ..... | 705,2 | 712,1 | 719,2 | 726,3 | 733,8 |
| Pernambuco (1)..... | 1 194,0 | 1 201,4 | 1 209,0 | 1 216,9 | 1 224,9 |
| Alagoas ..... | 488,0 | 495,3 | 502,6 | 510,1 | 518,0 |
| Sergipe ..... | 244,6 | 246,2 | 247,9 | 249,5 | 251,3 |
| Bahia ..... | 2 244,6 | 2 276,6 | 2 309,2 | 2 342,6 | 2 377,1 |
| Minas Gerais ..... | 2 812,1 | 2 786,6 | 2 760,7 | 2 734,2 | 2 707,0 |
| Espírito Santo ..... | 454,5 | 447,4 | 440,4 | 433,0 | 425,7 |
| Rio de Janeiro ..... | 569,6 | 557,8 | 545,6 | 533,2 | 520,6 |
| Guanabara ..... | - | - | - | - | - |
| São Paulo ..... | 1 833,9 | 1 763,6 | 1 692,3 | 1 619,2 | 1 543,8 |
| Paraná ..... | 2 384,0 | 2 473,8 | 2 565,2 | 2 659,1 | 2 755,9 |
| Santa Catarina ..... | 864,9 | 878,1 | 891,5 | 905,2 | 919,4 |
| Rio Grande do Sul..... | 1 627,8 | 1 637,5 | 1 647,3 | 1 657,5 | 1 668,0 |
| Mato Grosso ..... | 514,4 | 538,0 | 562,1 | 586,7 | 612,1 |
| Goias (2) ..... | 938,0 | 960,3 | 982,9 | 1 006,2 | 1 030,2 |

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

Nova 36

## ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO RURAL MASCULINA

1976/1980

| UNIDADES DA FEDERAÇÃO E REGIÕES | A N O | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
| BRASIL..... | 22 470,0 | 22 684,1 | 22 907,0 | 23 136,3 | 23 373,1 |
| Região Norte..... | 1 192,4 | 1 220,2 | 1 248,8 | 1 278,3 | 1 308,3 |
| Região Nordeste..... | 9 045,4 | 9 180,2 | 9 319,8 | 9 463,5 | 9 611,9 |
| Região Sudeste..... | 5 071,0 | 4 940,7 | 4 806,9 | 4 669,3 | 4 528,6 |
| Região Sul..... | 5 468,1 | 5 597,3 | 5 731,4 | 5 869,1 | 6 010,6 |
| Região Centro-Oeste. | 1 693,1 | 1 745,7 | 1 800,1 | 1 856,1 | 1 913,7 |
| Rondônia ..... | 37,7 | 39,1 | 40,4 | 41,8 | 43,0 |
| Acre..... | 95,5 | 97,8 | 100,1 | 102,6 | 104,9 |
| Amazonas ..... | 314,6 | 319,8 | 325,1 | 330,6 | 336,3 |
| Roraima ..... | 15,0 | 15,4 | 15,9 | 16,4 | 17,1 |
| Pará ..... | 695,4 | 712,6 | 730,4 | 748,6 | 767,3 |
| Amapá ..... | 34,2 | 35,5 | 36,9 | 38,3 | 39,7 |
| Maranhão ..... | 1 230,7 | 1 246,4 | 1 262,6 | 1 279,2 | 1 296,4 |
| Piauí ..... | 663,3 | 677,6 | 692,4 | 707,6 | 723,2 |
| Ceará ..... | 1 505,2 | 1 536,9 | 1 569,7 | 1 603,5 | 1 638,2 |
| Rio Grande do Norte.... | 479,7 | 489,2 | 499,1 | 509,2 | 520,2 |
| Paraíba ..... | 741,6 | 749,5 | 757,8 | 766,4 | 775,2 |
| Pernambuco (1) ..... | 1 233,3 | 1 242,0 | 1 251,1 | 1 260,4 | 1 270,0 |
| Alagoas ..... | 526,0 | 534,3 | 542,8 | 551,7 | 560,8 |
| Sergipe ..... | 253,1 | 254,9 | 256,9 | 258,9 | 260,9 |
| Bahia ..... | 2 412,5 | 2 449,4 | 2 487,4 | 2 526,6 | 2 567,0 |
| Minas Gerais ..... | 2 678,9 | 2 650,1 | 2 620,4 | 2 590,0 | 2 558,8 |
| Espírito Santo ..... | 418,0 | 410,1 | 402,0 | 393,5 | 385,0 |
| Rio de Janeiro ..... | 507,5 | 494,0 | 480,2 | 465,9 | 451,5 |
| Guanabara ..... | - | - | - | - | - |
| São Paulo ..... | 1 466,6 | 1 386,5 | 1 304,3 | 1 219,9 | 1 133,3 |
| Paraná ..... | 2 855,2 | 2 958,1 | 3 064,7 | 3 174,2 | 3 286,7 |
| Santa Catarina ..... | 934,1 | 949,2 | 964,9 | 981,0 | 997,6 |
| Rio Grande do Sul..... | 1 678,8 | 1 690,0 | 1 701,8 | 1 713,9 | 1 726,3 |
| Mato Grosso ..... | 638,3 | 665,3 | 693,3 | 722,1 | 751,6 |
| Goiás (2) ..... | 1 054,8 | 1 080,4 | 1 106,8 | 1 134,0 | 1 162,1 |

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

Nova 37

## ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO RURAL FEMININA

1971/1975

| UNIDADES DA FEDERAÇÃO E REGIÕES | A N O | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 |
| BRASIL ..... | 20 278,4 | 20 402,7 | 20 528,9 | 20 658,0 | 20 790,4 |
| Região Norte..... | 959,1 | 979,2 | 999,0 | 1 019,8 | 1 041,3 |
| Região Nordeste..... | 8 386,6 | 8 492,5 | 8 600,3 | 8 710,4 | 8 824,3 |
| Região Sudeste..... | 5 177,4 | 5 042,3 | 4 905,2 | 4 764,5 | 4 618,4 |
| Região Sul..... | 4 488,0 | 4 584,6 | 4 683,1 | 4 783,8 | 4 887,4 |
| Região Centro-Oeste. | 1 267,3 | 1 304,1 | 1 341,3 | 1 379,5 | 1 419,0 |
| Rondônia ..... | 24,9 | 25,7 | 26,4 | 27,3 | 28,0 |
| Acre ..... | 74,2 | 75,8 | 77,4 | 79,1 | 80,9 |
| Amazonas ..... | 265,1 | 268,8 | 272,3 | 275,9 | 279,8 |
| Roraima ..... | 11,4 | 11,7 | 12,1 | 12,5 | 12,9 |
| Pará ..... | 557,8 | 570,3 | 582,9 | 596,0 | 609,5 |
| Amapá ..... | 25,7 | 26,9 | 27,9 | 29,0 | 30,2 |
| Maranhão..... | 1 119,8 | 1 131,7 | 1 143,8 | 1 156,0 | 1 168,9 |
| Piauí ..... | 588,8 | 600,3 | 612,0 | 623,8 | 636,2 |
| Ceará ..... | 1 349,7 | 1 375,5 | 1 402,0 | 1 429,0 | 1 456,9 |
| Rio Grande do Norte.... | 433,2 | 440,8 | 448,4 | 456,4 | 464,4 |
| Paraíba ..... | 728,2 | 734,6 | 741,1 | 747,8 | 754,7 |
| Pernambuco (1) ..... | 1 204,5 | 1 209,9 | 1 215,2 | 1 220,5 | 1 226,3 |
| Alagoas ..... | 483,6 | 490,2 | 497,0 | 504,0 | 511,0 |
| Sergipe ..... | 246,9 | 248,2 | 249,5 | 250,9 | 252,3 |
| Bahia ..... | 2 231,9 | 2 261,3 | 2 291,3 | 2 322,0 | 2 353,6 |
| Minas Gerais ..... | 2 633,2 | 2 599,3 | 2 564,9 | 2 529,6 | 2 492,9 |
| Espírito Santo ..... | 420,3 | 412,2 | 403,9 | 395,5 | 386,6 |
| Rio de Janeiro ..... | 513,3 | 498,9 | 484,5 | 469,5 | 454,0 |
| Guanabara ..... | - | - | - | - | - |
| São Paulo ..... | 1 610,6 | 1 531,9 | 1 451,9 | 1 369,9 | 1 284,9 |
| Paraná ..... | 2 160,4 | 2 240,6 | 2 322,0 | 2 405,4 | 2 491,4 |
| Santa Catarina ..... | 812,2 | 823,3 | 834,7 | 846,3 | 858,3 |
| Rio Grande do Sul..... | 1 515,4 | 1 520,7 | 1 526,4 | 1 532,1 | 1 537,7 |
| Mato Grosso ..... | 433,4 | 453,2 | 473,1 | 493,6 | 514,8 |
| Goiás (2) ..... | 833,9 | 850,9 | 868,2 | 885,9 | 904,2 |

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

Nova 38

## ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO RURAL FEMININA

1976/1980

| UNIDADES DA FEDERAÇÃO E REGIÕES | A N O | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
| BRASIL ..... | 20 926,7 | 21 066,8 | 21 209,5 | 21 356,5 | 21 505,7 |
| Região Norte..... | 1 063,2 | 1 085,8 | 1 109,0 | 1 132,8 | 1 157,7 |
| Região Nordeste..... | 8 940,9 | 9 061,3 | 9 185,3 | 9 312,7 | 9 442,6 |
| Região Sudeste..... | 4 469,1 | 4 314,0 | 4 153,0 | 3 987,7 | 3 817,1 |
| Região Sul ..... | 4 994,0 | 5 104,3 | 5 217,6 | 5 334,4 | 5 453,9 |
| Região Centro-Oeste. | 1 459,5 | 1 501,4 | 1 544,6 | 1 588,9 | 1 634,4 |
| Rondônia ..... | 29,0 | 29,8 | 30,7 | 31,6 | 32,6 |
| Acre ..... | 82,7 | 84,5 | 86,4 | 88,3 | 90,4 |
| Amazonas ..... | 283,6 | 287,7 | 291,8 | 296,0 | 300,4 |
| Roraima ..... | 13,3 | 13,8 | 14,2 | 14,7 | 15,1 |
| Pará ..... | 623,3 | 637,6 | 652,2 | 667,3 | 682,9 |
| Amapá ..... | 31,3 | 32,4 | 33,7 | 34,9 | 36,3 |
| Maranhão ..... | 1 181,9 | 1 195,2 | 1 209,1 | 1 223,4 | 1 237,9 |
| Piauí ..... | 648,9 | 662,0 | 675,4 | 689,4 | 703,6 |
| Ceará ..... | 1 485,5 | 1 515,1 | 1 545,6 | 1 576,9 | 1 609,1 |
| Rio Grande do Norte.... | 472,8 | 481,5 | 490,3 | 499,5 | 508,3 |
| Paraíba ..... | 761,6 | 768,9 | 776,4 | 783,9 | 791,7 |
| Pernambuco (1) ..... | 1 232,0 | 1 237,8 | 1 243,8 | 1 250,0 | 1 256,3 |
| Alagoas ..... | 518,4 | 526,1 | 533,9 | 541,8 | 550,0 |
| Sergipe..... | 253,8 | 255,3 | 256,8 | 258,3 | 260,0 |
| Bahia ..... | 2 386,0 | 2 419,4 | 2 454,0 | 2 489,5 | 2 525,7 |
| Minas Gerais ..... | 2 455,5 | 2 416,4 | 2 376,0 | 2 334,3 | 2 291,5 |
| Espírito Santo ..... | 377,6 | 368,2 | 358,4 | 348,6 | 338,2 |
| Rio de Janeiro ..... | 438,2 | 421,8 | 404,7 | 387,2 | 368,9 |
| Guanabara ..... | - | - | - | - | - |
| São Paulo ..... | 1 197,8 | 1 107,6 | 1 013,9 | 917,6 | 818,5 |
| Paraná ..... | 2 579,9 | 2 671,4 | 2 765,7 | 2 862,7 | 2 962,1 |
| Santa Catarina ..... | 870,5 | 883,2 | 896,2 | 909,7 | 923,4 |
| Rio Grande do Sul..... | 1 543,6 | 1 549,7 | 1 555,7 | 1 562,0 | 1 568,4 |
| Mato Grosso ..... | 536,5 | 559,0 | 582,2 | 606,0 | 630,5 |
| Goiás (2) ..... | 923,0 | 942,4 | 962,4 | 982,9 | 1 003,9 |

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