

REVISTA BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA

Órgão oficial do IBGE
e Sociedade Brasileira de Estatística

Redação:

Av. Franklin Roosevelt, 166 — ZC-39
Rio de Janeiro, GB — Brasil — Tel: 252-3605

Diretor responsável:

Amaro da Costa Monteiro

Secretário:

Ovídio de Andrade Júnior

A Revista não se responsabiliza
pelos conceitos emitidos
em artigos assinados

Preço:

assinatura anual: Cr\$ 18,00
número avulso: Cr\$ 5,00

Vendas:

Av. Franklin Roosevelt, 146-A — loja B
Tel: 242-7142

SUMÁRIO

Nova Estrutura do IBGE 175

Hervey Guimarães Cova

A probabilidade da ocorrência de um número exato de eventos 177

Lindolfo Cazal

A estimação dos universos bi-dimensionais 215

Demografia

Dados estatísticos para a análise demográfica da população brasileira — João Lyra Madeira 231

Estimativas e projeções preliminares das taxas de fecundidade: Brasil, 1970 a 2000 — Richard Irwin e Evelyn Spielman ... 252

Tábua de mortalidade no Município de Porto Alegre, para o período de 1969/71 — João Lyra Madeira, Richard Irwin e Tilma Barroso Campagnoli 271

Nota sobre a subenumeração da população de menos de 10 anos de idade, Brasil: 1970 — Richard Irwin e Evelyn Spielman 277

Documentário

II Conferência Nacional de Estatística, Geografia e Cartografia (conclusão)

Um modelo de análise regional para fins de planejamento econômico: integração de sistemas de regiões formais e funcionais — Speridião Faissol 282

O Instituto Brasileiro de Informática e um sistema integrado de planejamento — A. C. Olinto 299

Registro administrativo como fonte de informações estatísticas — José Ayres de S. Filho, Milton Rangel da Silva, Gilberto de S. Barros, Yedda Borges de Mendonça, Hulda M. Gomes, Maurício S. Gonçalves, Jorge de Lima, Paulo A. de Alencar e Mário F. Paulo 305

Projeto de definição de "áreas" para fins de comparação e de planejamento — Ângelo Dias Maciel, Lindalvo Bezerra dos Santos, Luiz Rosso, Paulo A. de Alencar e Nélia Leão Santos 313

Atuação do Instituto Brasileiro de Geografia no aperfeiçoamento de professores — Maria Francisca Thereza Cardoso .. 315

Treinamento e aperfeiçoamento de pessoal — Departamento de Pesquisa da ENCE 325

Formação e qualificação profissional do geógrafo — Departamento de Geografia da UFRJ 329

Resenha

- Comemoração do Dia do Ibgeano — Código de procedimento profissional, segundo W. Edwards Deming — Responsabilidade em matéria de desenvolvimento . 341

Noticiário

- Calendário das reuniões internacionais de estatística 361

Bibliografia

- Dados definitivos do Censo Demográfico — Sinopse Estatística do Brasil — 1972 (em inglês) — Pesquisas Domiciliares — Publicações editadas pelos órgãos de estatística do IBGE no trimestre abril-junho de 1973 — Ensino Superior — Comércio Exterior do Brasil — Anuário Estatístico do Amapá — Boletim Econômico do IPEA 365

Legislação

- Lei n.º 5.878, de 11 de maio de 1973 .. 373

Revista Brasileira de Estatística. v. 1- n. 1- jan./mar.
1940- Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia
e Estatística. Diretoria Técnica. Departamento de Divulgação Estatística,
1940-

v. 27cm Trimestral

Antiga estrutura deste órgão: Brasil. Conselho Nacional de Estatística. Diretoria de Documentação e Divulgação e Instituto Brasileiro de Estatística. Departamento de Divulgação Estatística.

1. Estatística — Periódicos. I. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria Técnica. Departamento de Divulgação Estatística, ed.

CDD 310.5



CDU 31.05(81)

NOVA ESTRUTURA DO IBGE

A Estatística brasileira iniciou-se no Império pela inteligência e visão de homens de saber que o integravam. Quase todas as grandes personalidades do Governo, das ciências e de atividades sociais, entretiveram-se com estudos estatísticos empolgados com a repercussão mundial dessa nova ciência.

Entre muitos deles, estão Paulino José Soares de Souza, Visconde de Uruguai, criador dos recenseamentos; Dr. José Francisco Xavier Sigaud, pioneiro no levantamento da estatística médica no Brasil; Abade Corrêa da Serra, estudioso de demografia (1797); José da Costa Carvalho, Marquês de Mont'Alegre, primeiro presidente da Sociedade Brasileira de Estatística; Raimundo José da Cunha Matos, primeiro parlamentar a ocupar-se com assuntos estatísticos (1827); J.P. Wileman, criador da estatística comercial; Luiz Alves de Lima e Silva, Duque de Caxias, precursor da estatística militar do Brasil.

A esse punhado de idealistas, precursores de nossa Estatística e seus seguidores, aqui rendemos nossas homenagens.

Surge, em 1907, o primeiro órgão estatístico, de caráter permanente e organizado: Diretoria Geral de Estatística, graças a Bulhões de Carvalho, fundador da Estatística Geral Brasileira.

Daí em diante foram se corporificando idéias e conceitos sobre a necessidade de estatísticas.

Em 1934, de outro punhado de idealistas, entre os quais, como organizadores e concretizadores, estavam o Embaixador José Carlos de Macedo Soares, Mário Augusto Teixeira de Freitas, Marechal Juarez Távora, Presidente Getúlio Vargas, surgiu a primeira fórmula de corporificação em todo o território nacional da Estatística, depois irmanada com sua base territorial: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), concretizado em 1938.

Nestes quase quatro lustros, pela vontade de seus dirigentes, colaboradores e obreiros em todo o País, a Estatística vem crescendo, se ampliando, modificando, lutando pela sua perfeição.

Pela dedicação e vontade de Lourival Câmara, surge a Escola Nacional de Estatística, objetivando dar capacidade e conceituação profissional aos estatísticos.

Com a consolidação da mentalidade de Planejamento em todos os setores de atividade pública, com a criação do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, a Estatística brasileira recebeu reformulação só comparada com a de 1934 — perdeu as amarras burocratizantes, e levantou mais uma coluna — a Informática — ao seu sistema.

Completando este ciclo de transformação e aceitando as concepções modernas, surge, com a Lei 5.878, de 11 de maio último, a reformulação total de estrutura básica do IBGE, permitindo-lhe alcançar sua meta de maneira mais prática e objetiva.

A modernização orgânica da Entidade baseou-se na separação das atividades técnicas das administrativas, com perfeita integração de todos os seus órgãos. Passando a funcionar como um todo orgânico, interligando-se os diferentes setores em sentido horizontal harmônico, desaparecendo assim o vácuo entre a Estatística, sua base geográfica e seus meios modernos de informações.

Os realizadores desta nova estrutura, tendo a frente o Professor Isaac Kerstenetzky, entrarão, inevitavelmente, para a galeria dos construtores da Estatística brasileira ao lado daqueles que há mais de um século iniciaram a luta pela meta agora alcançada.

A PROBABILIDADE DA OCORRÊNCIA DE UM NÚMERO EXATO DE EVENTOS

Prof. HERVEY GUIMARÃES COVA
da Escola Nacional de Ciências Estatísticas

SUMÁRIO

1. *Esclarecimentos iniciais*
 2. *Visualização do problema, em situações simples*
 3. *Apresentação da fórmula geral*
 4. *Fundamentos teóricos para a demonstração da fórmula geral*
 5. *Demonstração da fórmula geral*
 6. *Conseqüências da fórmula geral*
 7. *Algumas aplicações*
- Anezo I*
Anezo II
Anezo III
Bibliografia

1. ESCLARECIMENTOS INICIAIS

O cálculo da probabilidade de ocorrência de um número exato de eventos (ocorrência simultânea, quando esse número for 2 ou maior que 2), definidos em algum espaço de probabilidades, fornece a solução de uma grande variedade de problemas probabilísticos, de aplicação prática.

Uma fórmula geral permite a abordagem de tais problemas por um caminho relativamente fácil.

Ainda que se não prestasse às aplicações práticas, valeria a pena, aos aficionados da matéria, estudar essa fórmula, já pelo valioso conteúdo teórico que ela encerra, já pela beleza da arquitetura matemática desenvolvida em sua demonstração.

Embora tal fórmula não seja freqüentemente citada, mesmo em obras de autores renomados, podemos encontrá-la no livro intitulado "Modern Probability Theory and its Applications", de autoria do Prof. Emmanuel Parzen, da Stanford University.

Todavia, o Prof. Parzen não chega a dar-lhe uma demonstração completa e convincente, limitando-se, na verdade, a traçar, em suas linhas gerais, o caminho que o raciocínio deve trilhar, na sua demonstração.

Tal fato torna o assunto, praticamente, enigmático, a qualquer estudioso que não possua, ainda, seguros conhecimentos nesse campo.

Com o presente trabalho, visamos colocar, a matéria, acessível à compreensão e ao domínio dos que se iniciam na Teoria das Probabilidades, destinando-o, particularmente, àqueles alunos da ENCE que, desde cedo, se deixaram fascinar por este maravilhoso e fecundo ramo da Matemática.

2. VISUALIZAÇÃO DO PROBLEMA, EM SITUAÇÕES SIMPLES

Representemos por S o espaço amostral de uma experiência aleatória, e admitamos que, para certos subconjuntos de S , denominados eventos (aleatórios), esteja definida uma função de probabilidades, que indicaremos por $P(\cdot)$. Dizemos, então, que o conjunto S , munido da função $P(\cdot)$, é um "espaço de probabilidades", simbolizado, abreviadamente, por $[S, P(\cdot)]$.

Sejam, pois, os eventos A_1, A_2, \dots, A_M , definidos no mesmo espaço de probabilidades $[S, P(\cdot)]$ e consideremos o novo evento, $B_m \dots \dots \dots$ ($m = 0, 1, 2, \dots, M$), caracterizado pelo fato de que a ocorrência de B_m implique a ocorrência de, *exatamente*, m dos eventos A_1, A_2, \dots, A_M ; e vice-versa.

Nosso objetivo é, para cada valor de m , *expressar* a probabilidade de B_m em função das probabilidades dos eventos A_i ou de suas interseções.

Antes de fazer a abordagem do problema, no caso geral, vamos considerá-la, de início, nas situações mais simples, em que $M = 2$ e $M = 3$.

2.1 — Caso em que $M = 2$ (dois eventos: A_1 e A_2)

Posto que, nesse caso, m pode variar de 0 a 2, devemos considerar três situações possíveis, que nos levam a examinar, de cada vez, um dos eventos: B_0, B_1 ou B_2 .

a) Se $m = 0$, a ocorrência de B_0 corresponde, na realidade, à não ocorrência, quer de A_1 , quer de A_2 ; em outras palavras, a ocorrência de B_0 se identifica com a ocorrência do complementar do evento $A_1 \cup A_2$, representado, no diagrama da figura 1, pela parte não achuriada (parte 1). Assim:

$$B_0 = \overline{A_1 \cup A_2} \therefore P(B_0) = 1 - P(A_1 \cup A_2),$$

ou seja, lembrando que

$$P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 A_2):$$

$$P(B_0) = 1 - P(A_1) - P(A_2) + P(A_1 A_2) \quad (A)$$

b) Se $m = 1$, a ocorrência de B_1 implica a ocorrência de A_1 ou de A_2 , mas não de ambos; e vice-versa. Em outras palavras, temos:

$$B_1 = A_1 \bar{A}_2 \cup \bar{A}_1 A_2$$

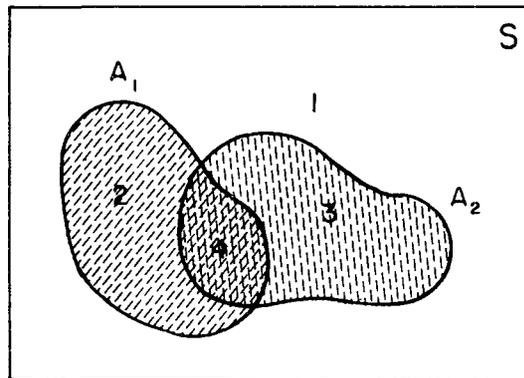


Fig. 1

O evento B_1 , nesse caso, está representado, no diagrama da figura 1, pelas partes 2 e 3, de achuriado simples. Nessas condições, resulta, em virtude de serem mutuamente exclusivos os eventos que participam da união:

$$P(B_1) = P(A_1 \bar{A}_2) + P(\bar{A}_1 A_2)$$

Utilizando a conhecida relação geral

$$P(E\bar{F}) = P(E) - P(EF), \quad (I)$$

podemos escrever a igualdade anterior assim:

$$P(B_1) = P(A_1) + P(A_2) - 2P(A_1 A_2) \quad (B)$$

c) Se $m = 2$, a ocorrência de B_2 implica a ocorrência, simultânea, de A_1 e A_2 ; e vice-versa. Outrossim, $B_2 = A_1 A_2$ está representado, no diagrama da figura 1, pela parte 4, de achuriado duplo. Nessa hipótese, teremos simplesmente:

$$P(B_2) = P(A_1 A_2) \quad (C)$$

2.2 — Caso em que $M = 3$ (três eventos: A_1, A_2 e A_3).

Agora, m pode variar de 0 a 3, o que nos leva a considerar quatro situações possíveis, cada uma correspondendo a um dos eventos: B_0, B_1, B_2 ou B_3 .

a) Se $m = 0$, teremos $B = \overline{A_1 \cup A_2 \cup A_3}$ — tal como no caso em que $M = 2$ — evento que corresponde, no diagrama da figura 2, à parte não achuriada (parte 1). Então:

$$P(B_0) = 1 - P(A_1 \cup A_2 \cup A_3),$$

ou seja, usando fórmula conhecida:

$$P(B_0) = 1 - \sum_{i=1}^3 P(A_i) + \sum_{i < j=2}^3 P(A_i A_j) - P(A_1 A_2 A_3) \quad (D)$$

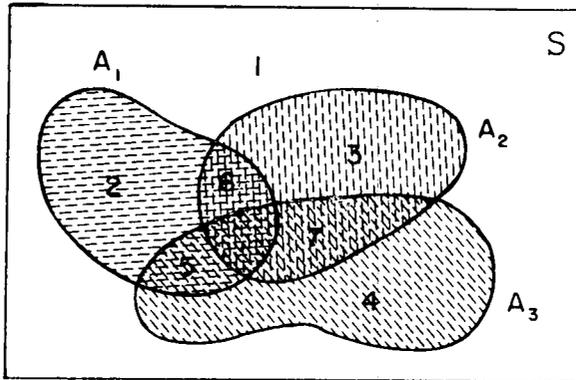


Fig. 2

b) Se $m = 1$, é fácil constatar que:

$$B_1 = A_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 \cup \bar{A}_1 A_2 \bar{A}_3 \cup \bar{A}_1 \bar{A}_2 A_3$$

onde os eventos que participam da união são, dois a dois, mutuamente exclusivos, conforme se observa no diagrama da figura 2: partes 2, 3 e 4 de achuriado simples. Daí:

$$P(B_1) = P(A_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3) + P(\bar{A}_1 A_2 \bar{A}_3) + P(\bar{A}_1 \bar{A}_2 A_3) \quad (II)$$

Notando que $\overline{A_2 A_3} = \overline{A_2 \cup A_3}$, podemos escrever, aplicando a relação geral (I):

$$\begin{aligned} P(A_1 \overline{A_2 A_3}) &= P(A_1 \overline{A_2 \cup A_3}) = P(A_1) - P(A_1 A_2 \cup A_1 A_3) = \\ &= P(A_1) - P(A_1 A_2) - P(A_1 A_3) + P(A_1 A_2 A_3) \end{aligned}$$

Procedendo de modo análogo, com as outras duas parcelas do segundo membro de (II), chegamos finalmente, ao seguinte:

$$P(B_1) = \sum_{i=1}^3 P(A_i) - 2 \sum_{i < j=2}^3 P(A_i A_j) + 3 P(A_1 A_2 A_3) \quad (\text{E})$$

c) Se $m = 2$, ainda é fácil verificar que

$$B_2 = \overline{A_1} A_2 A_3 \cup A_1 \overline{A_2} A_3 \cup A_1 A_2 \overline{A_3},$$

evento que corresponde, no diagrama da figura 2, às partes 5, 6 e 7, de achuriado duplo. Desde que os eventos que participam da união são, dois a dois, mutuamente exclusivos, podemos escrever:

$$P(B_2) = P(\overline{A_1} A_2 A_3) + P(A_1 \overline{A_2} A_3) + P(A_1 A_2 \overline{A_3}) \quad (\text{III})$$

Utilizando, novamente, a relação (I), obtemos

$$P(\overline{A_1} A_2 A_3) = P(A_2 A_3) - P(A_1 A_2 A_3)$$

e mais duas relações análogas, para as demais parcelas do segundo membro de (III).

Portanto:

$$P(B_2) = \sum_{i < j=2}^3 P(A_i A_j) - 3 P(A_1 A_2 A_3) \quad (\text{F})$$

d) Finalmente, se $m = 3$, B_3 coincide com $A_1 A_2 A_3$, o que corresponde, no diagrama da figura 2, à porção em negrito. Temos, de imediato:

$$P(B_3) = P(A_1 A_2 A_3) \quad (\text{G})$$

2.3 — Todas essas fórmulas, de (A) até (G), são meros casos particulares da fórmula geral que demonstraremos adiante. Aliás, será um exercício fácil, que sugerimos ao leitor interessado, constatar que as fórmulas particulares acima indicadas resultam, efetivamente, daquela fórmula geral: quando $M = 2$ e m varia de 0 a 2; e quando $M = 3$ e m varia de 0 a 3.

3. APRESENTAÇÃO DA FÓRMULA GERAL

3.1 — Voltemos a considerar os eventos A_1, A_2, \dots, A_M , definidos no mesmo espaço de probabilidades (S, P) .

Indiquemos genericamente, por J_r , um qualquer subconjunto — de tamanho r — do conjunto de índices $I = \{1, 2, 3, \dots, M\}$, isto é:

$$J_r = \{i_1, i_2, \dots, i_r\}; \text{ onde } i_s \in I, \text{ para } s = 1, 2, \dots, r.$$

Desde que os elementos de J_r formam uma combinação simples, de classe r , dos índices $1, 2, 3, \dots, M$, existem — para cada valor de r — $\binom{M}{r}$ subconjuntos do tipo J_r , formando uma família de conjuntos, que indicaremos por

$$C_r = \{J_r\}$$

A cada subconjunto de índices J_r podemos associar o evento

$$A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r},$$

formado pela interseção dos eventos A_i , cujos índices pertencem a J_r .

Em seguida, para cada valor de r , podemos definir a quantidade

$$S_r = \sum_{C_r} P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r}), \quad (3.1)$$

onde o somatório das probabilidades se estende a todos os subconjuntos J_r , pertencentes à família C_r , ou seja, a todas as combinações, de classe r , dos índices $1, 2, 3, \dots, M$.

Introduzindo, ainda, a quantidade $S_0 = 1$, e fazendo agora, r variar de 0 até M , teremos, de modo mais explícito:

$$\begin{aligned} S_0 &= 1 \\ S_1 &= \sum_{i=1}^M P(A_i) \\ S_2 &= \sum_{i_1=1}^{M-1} \sum_{i_2=i_1+1}^M P(A_{i_1} A_{i_2}) \\ &\quad \dots \\ S_r &= \sum_{i_1=1}^{M-r+1} \sum_{i_2=i_1+1}^{M-r+2} \dots \sum_{i_r=i_{r-1}+1}^M P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r}) \\ &\quad \dots \\ S_M &= P(A_1 A_2 \dots A_M) \end{aligned} \quad (3.2)$$

Assim, por exemplo, quando $M = 3$ e $r = 2$, obtemos:

$$S_2 = P(A_1 A_2) + P(A_1 A_3) + P(A_2 A_3)$$

Quando $M = 4$ e $r = 2$, achamos:

$$S_2 = P(A_1 A_2) + P(A_1 A_3) + P(A_1 A_4) + P(A_2 A_3) + P(A_2 A_4) + P(A_3 A_4)$$

Quando $M = 4$ e $r = 3$, encontramos:

$$S_3 = P(A_1 A_2 A_3) + P(A_1 A_2 A_4) + P(A_1 A_3 A_4) + P(A_2 A_3 A_4).$$

3.2 — Fórmula geral — Considerando, agora, para um dado valor de m — sendo $0 \leq m \leq M$ —, o evento

$$B_m = \{\text{ocorrem, exatamente, } m \text{ dos eventos } A_i\},$$

a já anunciada fórmula geral, para o cálculo da probabilidade deste evento, pode ser assim traduzida:

$$P(B_m) = \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r}{m} \cdot S_r \quad (3.3)$$

onde S_m, S_{m+1}, \dots, S_M são as mesmas quantidades definidas em (3.2).

4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA A DEMONSTRAÇÃO DA FÓRMULA GERAL

4.1 — Definição de função indicadora

Representemos por S o espaço amostral de uma experiência aleatória, constituído pelos resultados eventuais dessa experiência, indicados, genericamente, pela letra e . Seja A um evento definido em S .

Chamaremos de função indicadora do evento A , representada por $I(A; e)$ — ou, abreviadamente, $I(A)$ — à função que toma o valor 1, quando o resultado eventual e pertence ao evento A ; e toma o valor 0, quando o resultado eventual e não pertence ao evento A . Assim, supondo que $A \subset S$ e $e \in S$, temos, por definição:

$$I(A; e) = \begin{cases} 1, & \text{se } e \in A \\ 0, & \text{se } e \notin A \end{cases}$$

4.2 — Propriedades da função indicadora.

Consideremos, ainda definidos em S , os eventos A_1, A_2, \dots, A_n . Então, podemos verificar que

$$\left. \begin{aligned} I(A_1 A_2 \dots A_n; e) &= I(A_1; e) \cdot I(A_2; e) \dots I(A_n; e) \\ &\text{ou, abreviadamente,} \\ I(A_1 A_2 \dots A_n) &= I(A_1) \cdot I(A_2) \dots I(A_n) \end{aligned} \right\} \quad (4.1)$$

Admitindo, além disso, que os eventos A_i são, dois a dois, mutuamente exclusivos, resulta:

$$\left. \begin{aligned} I(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n; e) &= I(A_1; e) + I(A_2; e) + \dots + I(A_n; e) \\ \text{ou, abreviadamente,} \\ I(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n) &= I(A_1) + I(A_2) + \dots + I(A_n) \end{aligned} \right\} \quad (4.2)$$

Finalmente, quando $n = 2$, supondo que $A_1 = A$ e $A_2 = \bar{A}$, deduzimos, de (4.2)

$$\left. \begin{aligned} I(\bar{A}; e) &= 1 - I(A; e) \\ \text{ou, abreviadamente,} \\ I(\bar{A}) &= 1 - I(A) \end{aligned} \right\} \quad (4.3)$$

Demonstrações:

a) Demonstração de (4.1) — Seja e um resultado eventual, qualquer, da experiência aleatória de espaço amostral S , onde estão definidos os eventos A_1, A_2, \dots, A_n .

Supondo que $e \in (A_1 A_2 \dots A_n)$, resulta que $e \in A_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$). Assim, teremos $I(A_1 A_2 \dots A_n; e) = 1$ e também $I(A_i; e) = 1$, para todo valor do índice i . Portanto, a relação (4.1) se reduz a

$$1 = 1 \times 1 \times \dots \times 1, \quad \text{ou seja, } 1 = 1.$$

Do mesmo modo, se $e \notin (A_1 A_2 \dots A_n)$, devemos ter $e \notin A_i$, pelo menos para um certo valor do índice i . Nessas condições, resulta que $I(A_1 A_2 \dots A_n; e) = 0$ e $I(A_i; e) = 0$, e, portanto, a relação (4.1) se reduz a

$$0 = I(A_1) \times I(A_2) \times \dots \times \underset{i}{0} \times \dots \times I(A_n), \quad \text{ou seja, } 0 = 0.$$

Em qualquer caso, pois, a relação (4.1) é verdadeira,

b) Demonstração de (4.2) — Sendo os eventos A_i ($i = 1, 2, \dots, n$) mutuamente exclusivos, a hipótese $e \in (A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n)$ acarreta $e \in A_i$, para algum valor do índice i , implicando, ao mesmo tempo, $e \notin A_k$, sendo $k \neq i$. Então, teremos: $I(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n; e) = 1$, $I(A_i; e) = 1$ e $I(A_k; e) = 0$, se $k \neq i$. De modo que a (4.2) fica reduzida a

$$1 = 0 + 0 + \dots + \underset{i}{1} + \dots + 0, \quad \text{ou seja, } 1 = 1.$$

Por outro lado, supondo que $e \notin (A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n)$, teremos, também, que $e \notin A_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$). Nessas condições, a (4.2) se reduz a

$$0 = 0 + 0 + \dots + 0, \quad \text{ou seja, } 0 = 0$$

Assim, vemos que a relação (4.2) é sempre verdadeira.

c) Demonstração de (4.3) — Sendo $A \cup \bar{A} = S$ e $A \cap \bar{A} = \phi$, resulta, sempre, uma das seguintes alternativas: $e \in A$ e $e \notin \bar{A}$, ou $e \notin A$ e $e \in \bar{A}$. Em qualquer dos casos, a (4.3) será verdadeira.

Aliás, a relação (4.3) decorre, também, da relação (4.2), posto que, agora, podemos escrever:

$$I(A \cup \bar{A}) = 1 = I(A) + I(\bar{A}).$$

isto é:

$$I(\bar{A}) = 1 - I(A)$$

Observação: Remetemos, o leitor, ao Anexo I.

4.3 — Expectância de uma função, definida em S .

Seja $f(\cdot)$ uma função definida em S — isto é, definida para todo elemento $e \in S$ —, tomando valores inteiros no intervalo $[-N_f; +N_f]$, onde N_f é um valor inteiro positivo, que depende de $f(\cdot)$.

Definido, de um modo geral, o evento

$$D_k(f) = \{e \mid f(e) = k\},$$

podemos constatar, facilmente, que a função $f(\cdot)$ pode exprimir-se sob a forma

$$f(\cdot) = \sum_{k=-N_f}^{N_f} k \cdot I[D_k(f)], \quad (4.4)$$

na qual são usadas as funções indicadoras dos eventos $D_k(f)$.

De fato, pela própria definição de tais eventos, resulta o seguinte:

$$f(e) = k_0 \implies \begin{cases} e \in D_{k_0}(f) \implies I[D_{k_0}(f)] = 1 \\ e \notin D_k(f), \text{ se } k \neq k_0 \implies I[D_k(f)] = 0 \end{cases}$$

Então, quando k varia de $-N_f$ a $+N_f$, o segundo membro de (4.4) se reduz a

$$\sum_k k \cdot I[D_k(f)] = k_0 \cdot I[D_{k_0}(f)] = k_0,$$

ficando, pois, igual ao primeiro membro.

Admitindo, agora, que $P(\cdot)$ é a função de probabilidades em S , podemos definir a expectância (média) da função $f(\cdot)$, do seguinte modo:

$$E[f(\cdot)] = \sum_{k=-N_f}^{N_f} k \cdot P[D_k(f)] \quad (4.5)$$

Em particular, se $f(\cdot) = I(A; \cdot) = I(A)$, resulta, de (4.5):

$$E[I(A)] = P(A) \quad (4.6)$$

Realmente, nesse caso, a função $f(\cdot) = I(A)$ assume, apenas, os valores 0 e 1; e, pondo $N_f = 1$ (logo, $-N_f = -1$), o índice k poderá assumir os valores $-1, 0$ e 1 , resultando os eventos:

$$D_{-1}(f) = \phi \quad ; \quad D_0(f) = \bar{A} \quad \text{e} \quad D_1(f) = A$$

Então, fazendo k variar de $-N_f$ a $+N_f$, em (4.5), e substituindo os eventos $D_k(f)$ pelas suas correspondentes expressões, vem:

$$E[I(A)] = -1 \cdot P(\phi) + 0 \cdot P(\bar{A}) + 1 \cdot P(A) = P(A)$$

4.4 — Expectância de uma combinação linear de funções, definidas em S .

Consideremos, agora, as funções $f(\cdot)$ e $g(\cdot)$ — ainda definidas em S —, tomando valores inteiros nos intervalos $[-N_f; +N_f]$ e $[-N_g; +N_g]$, respectivamente, e formemos a nova função

$$f(\cdot) + g(\cdot),$$

também definida em S , que tomará valores inteiros (não todos, necessariamente) no intervalo $[-N; +N]$, onde $N = N_f + N_g$.

Voltando a definir os eventos

$$D_k(f) = \{e \mid f(e) = k\} \quad \text{e} \quad D_j(g) = \{e \mid g(e) = j\},$$

podemos exprimir $f(\cdot) + g(\cdot)$ sob a forma

$$f(\cdot) + g(\cdot) = \sum_{k+j=-N}^N (k+j) \cdot I[D_k(f) \cap D_j(g)],$$

equivalente a

$$f(\cdot) + g(\cdot) = \sum_{k=-N_f}^{N_f} \sum_{j=-N_g}^{N_g} (k+j) \cdot I[D_k(f) \cap D_j(g)] \quad (4.7)$$

Com efeito:

Se, para um certo resultado eventual $e \in S$, tivermos

$$f(e) = k_0 \quad \text{e} \quad g(e) = j_0,$$

o primeiro membro de (4.7) assumirá o valor

$$f(e) + g(e) = k_0 + j_0$$

Além disso, devemos ter, simultaneamente, $e \in D_{k_0}(f)$ e $e \in D_{j_0}(g)$, ou seja, $e \in [D_{k_0}(f) \cap D_{j_0}(g)]$, resultando:

$$I [D_{k_0}(f) \cap D_{j_0}(g)] = 1$$

Por outro lado, devemos ter, também, $e \notin D_k(f)$, se $k \neq k_0$, e $e \notin D_j(g)$, se $j \neq j_0$; o que implica

$$e \notin [D_k(f) \cap D_j(g)], \text{ se } (k, j) \neq (k_0, j_0),$$

e, logo em seguida:

$$I [D_k(f) \cap D_j(g)] = 0, \text{ se } (k, j) \neq (k_0, j_0).$$

Em face do acima exposto, vemos que todos os termos do somatório do segundo membro de (4.7) são nulos, salvo o termo

$$(k_0 + j_0) \cdot I [D_{k_0}(f) \cap D_{j_0}(g)] = (k_0 + j_0) \cdot 1 = k_0 + j_0$$

Em outras palavras, o segundo membro de (4.7) é identicamente igual ao primeiro.

Calculemos, agora, a média da função $f(\cdot) + g(\cdot)$. Em virtude da definição de média, devemos ter:

$$E [f(\cdot) + g(\cdot)] = \sum_{k=-N_f}^{N_f} \sum_{j=-N_g}^{N_g} (k + j) \cdot P [D_k(f) \cap D_j(g)]$$

ou, ainda

$$\begin{aligned} E [f(\cdot) + g(\cdot)] &= \sum_{k=-N_f}^{N_f} \sum_{j=-N_g}^{N_g} k \cdot P [D_k(f) \cap D_j(g)] + \\ &+ \sum_{k=-N_f}^{N_f} \sum_{j=-N_g}^{N_g} j \cdot P [D_k(f) \cap D_j(g)] \end{aligned}$$

e, finalmente:

$$\begin{aligned} E [f(\cdot) + g(\cdot)] &= \sum_{k=-N_f}^{N_f} k \sum_{j=-N_g}^{N_g} P [D_k(f) \cap D_j(g)] + \\ &+ \sum_{j=-N_g}^{N_g} j \sum_{k=-N_f}^{N_f} P [D_k(f) \cap D_j(g)] \end{aligned} \quad (4.8)$$

Podemos, agora, simplificar o segundo membro de (4.8). De início, devemos notar que

$$D_k(f) = D_k(f) \cap S = D_k(f) \cap \left[\bigcup_{j=-N_g}^{N_g} D_j(g) \right] = \bigcup_{j=-N_g}^{N_g} [D_k(f) \cap D_j(g)]$$

onde os eventos, entre colchetes, que participam da união, são, dois a dois, mutuamente exclusivos, em decorrência de o serem os eventos $D_j(g)$. Por conseguinte, podemos escrever

$$P [D_k(f)] = \sum_{j=-N_g}^{N_g} P [D_k(f) \cap D_j(g)]$$

Um raciocínio idêntico, partindo do evento $D_j(g)$, nos leva a

$$P [D_j(g)] = \sum_{k=-N_f}^{N_f} P [D_k(f) \cap D_j(g)]$$

Substituindo, no segundo membro de (4.8), estes dois somatórios por suas expressões finais, achamos:

$$E [f(\cdot) + g(\cdot)] = \sum_{k=-N_f}^{N_f} k \cdot P [D_k(f)] + \sum_{j=-N_g}^{N_g} j \cdot P [D_j(g)]$$

Lembrando (4.5), resulta, finalmente:

$$E [f(\cdot) + g(\cdot)] = E [f(\cdot)] + E [g(\cdot)] \quad (4.9)$$

Esta relação pode ser generalizada facilmente, por indução finita, para o caso de n funções $f_1(\cdot), f_2(\cdot), \dots, f_n(\cdot)$ — definidas, nas mesmas condições anteriores, no espaço amostral S ; bastando por $g = f_1 + f_2$ e admitindo-a válida para $n - 1$ funções. Assim, teremos:

$$E [f_1 + f_2 + \dots + f_n] = E [g + f_3 + f_4 + \dots + f_n] = E [g] + E [f_3] + \dots + E [f_n],$$

ou seja, notando que $E [g] = E [f_1] + E [f_2]$:

$$E [f_1 + f_2 + \dots + f_n] = E [f_1] + E [f_2] + \dots + E [f_n] \quad (4.10)$$

No caso particular em que $f_1 = f_2 = \dots = f_n = f(\cdot)$, a (4.10) fornece, imediatamente:

$$E [n f(\cdot)] = n \cdot E [f(\cdot)] \quad (4.11)$$

4.5 — *Aplicação* — Consideremos, agora, os eventos A, A_1, A_2, \dots, A_n , definidos em S , e admitamos que, entre eles, seja válida a relação

$$I(A) = C_1 \cdot I(A_1) + C_2 \cdot I(A_2) + \dots + C_n \cdot I(A_n)$$

onde os $C_i (i = 1, 2, \dots, n)$ são inteiros positivos.

Aplicando (4.10) e (4.11), achamos

$$E [I(A)] = C_1 \cdot E [I(A_1)] + C_2 \cdot E [I(A_2)] + \dots + C_n \cdot E [I(A_n)],$$

ou seja, tendo em vista (4.6) :

$$P(A) = C_1 \cdot P(A_1) + C_2 \cdot P(A_2) + \dots + C_n \cdot P(A_n)$$

5. DEMONSTRAÇÃO DA FÓRMULA GERAL

Sejam os eventos A_1, A_2, \dots, A_M definidos no mesmo espaço de probabilidade $[S; P(\cdot)]$ e consideremos, para um dado valor de

m ($0 \leq m \leq M$), o evento

$$B_m = \{\text{ocorrem, exatamente, } m \text{ dos eventos } A_i\}$$

Voltemos a indicar, genericamente, por J_m , um qualquer subconjunto — de tamanho m — do conjunto de índices $I = \{1, 2, 3, \dots, M\}$, isto é:

$$J_m = \{i_1, i_2, \dots, i_m\}; \text{ onde } i_s \in I, \quad s = 1, 2, \dots, m.$$

Já vimos que os elementos de J_m formam uma combinação simples, de classe m , dos índices $1, 2, 3, \dots, M$, e que existem — para cada valor de m — $\binom{M}{m}$ subconjuntos do tipo J_m , formando a família de conjuntos indicada por

$$C_m = \{J_m\}$$

Para cada elemento J_m , dessa família, formemos o evento (função de J_m)

$$A(J_m) = A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_m} \bar{A}_{i_{m+1}} \bar{A}_{i_{m+2}} \dots \bar{A}_{i_M},$$

constituído pela interseção de todos os A_i cujos índices pertencem a J_m e de todos os \bar{A}_j (complementares dos A_j) cujos índices pertencem a \bar{J}_m , sendo

$$\bar{J}_m = I - J_m = \{i_{m+1}, i_{m+2}, \dots, i_M\}$$

É fácil constatar que os eventos $A(J_m)$ — quando J_m varia sobre a família C_m — são, dois a dois, mutuamente exclusivos, e que

$$B_m = \bigcup_{C_m} A(J_m)$$

supondo-se que a união, no segundo membro, se estenda a todos os eventos $A(J_m)$ tais que $J_m \in C_m$.

Resulta, então, de acordo com (4.2):

$$I(B_m) = \sum_{C_m} I(A(J_m)),$$

e daí, aplicando (4.1) e (4.3):

$$I(B_m) = \sum_{C_m} I(A_{i_1}) \cdot I(A_{i_2}) \dots I(A_{i_m}) \cdot [1 - I(A_{i_{m+1}})] \dots [1 - I(A_{i_M})] \quad (5.1)$$

Focalizemos nossa atenção sobre o produto dos fatores que figuram entre colchetes. Lembrando a regra de formação dos termos de um

produto do tipo $(1 - x_1) (1 - x_2) \dots (1 - x_k)$, podemos exprimir o termo geral, do produto antes referido, sob a forma

$$(-1)^k \cdot I(A_{j_1}) \cdot I(A_{j_2}) \dots I(A_{j_k})$$

onde j_1, j_2, \dots, j_k é um subconjunto — que indicaremos por $j_{m,k}$ —, de tamanho k ($0 \leq k \leq M - m$), do conjunto de índices \bar{J}_m ; devendo-se notar, além disso, para cada valor de k , a existência de $\binom{M-m}{k}$ subconjuntos $J_{m,k}$, formando uma outra família que designaremos por

$$C_{m,k} = \{J_{m,k}\}$$

Aplicando novamente (4.1), aquele termo geral pode ser assim escrito

$$(-1)^k I(A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_k})$$

Indiquemos abreviadamente (a menos do sinal) a soma, desses termos, por $H_k(J_m)$, isto é, façamos, para m e k fixos,

$$H_k(J_m) = \sum_{C_{m,k}} I(A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_k})$$

onde o somatório se estende a todos os elementos da família $C_{m,k}$ ou seja, a todas as $\binom{M-m}{k}$ combinações simples, de classe k , dos índices do conjunto \bar{J}_m . Em particular, vemos que

$$H_0(J_m) = 1$$

porque, quando $k = 0$, o único termo, do produto focalizado, que não apresenta fatores da forma $I(A_{j_i})$, se reduz à unidade.

Em decorrência de tudo o que foi dito, o produto dos fatores entre colchetes, em (5.1), será dado, finalmente, por

$$\sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \cdot H_k(J_m)$$

resultando, para a própria relação (5.1), a nova expressão:

$$I(B_m) = \sum_{C_m} I(A_{i_1}) \cdot I(A_{i_2}) \dots I(A_{i_m}) \cdot \left[\sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k H_k(J_m) \right]$$

Desde que, aí, os fatores que precedem os colchetes não dependem de k , e podemos inverter a ordem das somações, obtemos:

$$I(B_m) = \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \sum_{C_m} I(A_{i_1}) \cdot I(A_{i_2}) \dots I(A_{i_m}) \cdot H_k(J_m)$$

Entretanto, lembrando o significado de $H_k(J_m)$, resulta:

$$I(B_m) = \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \sum_{C_m} I(A_{i_1}) \cdot (A_{i_2}) \dots I(A_{i_m}) \cdot \left[\sum_{C_{m,k}} I(A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_k}) \right]$$

ou ainda, incluindo no último somatório os fatores que não dependem de k :

$$I(B_m) = \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \sum_{C_m} \sum_{C_{m,k}} I(A_{i_1}) \cdot (A_{i_2}) \dots I(A_{i_m}) \cdot I(A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_k})$$

Finalmente, aplicando outra vez (4.1), podemos escrever:

$$I(B_m) = \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \sum_{C_m} \sum_{C_{m,k}} I(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_m} A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_k}) \quad (5.2)$$

Façamos, agora,

$$H_{m+k} = \sum_{C_{m+k}} I(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{m+k}})$$

onde o somatório se estende a todos os elementos da família C_{m+k} , isto é, a todos os subconjuntos $J_{m+k} = \{i_1, i_2, \dots, i_{m+k}\}$, de tamanho $m+k$, obtidos a partir do conjunto de índices $I = \{1, 2, \dots, M\}$. Isto posto, vamos provar — vide Anexo II — que é verdadeira a igualdade

$$\begin{aligned} & \sum_{C_m} \sum_{C_{m,k}} I(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_m} A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_k}) = \\ & = \binom{m+k}{m} H_{m+k} = \binom{m+k}{m} \sum_{C_{m+k}} I(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{m+k}}) \end{aligned} \quad (5.3)$$

Observemos, inicialmente, que, fixado em C_m o subconjunto $J_m = \{i_1, i_2, \dots, i_m\}$, fica fixado, automaticamente, o subconjunto $\bar{J}_m = I - J_m$. Portanto, qualquer elemento $J_{m,k} = \{j_1, j_2, \dots, j_k\}$, da família $C_{m,k}$, sendo obtido a partir de \bar{J}_m , fornecerá índices distintos dos que compõem o subconjunto J_m inicialmente fixado. Em outras palavras, o agrupamento de índices $i_1, i_2, \dots, i_m, j_1, j_2, \dots, j_k$, assim obtido, é uma combinação simples, de classe $m+k$, dos elementos do conjunto $I = \{1, 2, \dots, M\}$, fornecendo, pois, um elemento J_{m+k} da família C_{m+k} .

Em face dessa observação, cada evento que figura nos somatórios do primeiro membro de (5.3), caracterizado pelo conjunto de $m+k$ índices

$$\{i_1, i_2, \dots, i_m, j_1, j_2, \dots, j_k\},$$

aparece *uma vez, exatamente*, no somatório do segundo membro, posto que, aí, todos os eventos são distintos.

Entretanto, cada evento que figura no somatório do segundo membro de (5.3), caracterizado pelo conjunto de $m+k$ índices

$$\{i_1, i_2, \dots, i_m, i_{m+1}, i_{m+2}, \dots, i_{m+k}\},$$

aparece, *exatamente*, $\binom{m+k}{m}$ vezes, nos somatórios do primeiro membro, com diferenças, apenas, na ordem dos “fatores” da interseção (o que não altera o valor da função indicadora). Para confirmar esse fato, notemos que, fixando m índices quaisquer, do conjunto de $m+k$ índices acima indicados — e isto pode ser feito de $\binom{m+k}{m}$ modos diferentes — obtemos um agrupamento $J_m \in C_m$, o qual, combinado com o agrupamento $J_{m,k} \in C_{m,k}$, obtido dos k índices restantes, dá origem ao conjunto de índices $\{i_1, i_2, \dots, i_m, j_1, j_2, \dots, j_k\}$, que define um dos eventos que figuram nos somatórios do primeiro membro.

Conseqüentemente, o duplo somatório, do primeiro membro de (5.3), conduz a um valor numérico igual a $\binom{m+k}{m}$ vezes o valor obtido com o somatório do segundo membro, o que demonstra a igualdade traduzida por (5.3).

Nessas condições, a (5.2) assume a forma

$$I(B_m) = \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \binom{m+k}{m} \sum_{C_{m+k}} I(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{m+k}})$$

Tomando as médias (expectâncias) de ambos os membros desta última igualdade e aplicando (4.10) e (4.11), achamos:

$$E[I(B_m)] = \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \binom{m+k}{m} \sum_{C_{m+k}} E[I(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{m+k}})]$$

e, em seguida, usando (4.6):

$$P(B_m) = \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \binom{m+k}{m} \sum_{C_{m+k}} P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{m+k}})$$

Finalmente, lembrando que, de acordo com (3.1),

$$\sum_{C_{m+k}} P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{m+k}}) = S_{m+k}$$

e fazendo a transformação de índices

$$m+k=r \therefore \begin{cases} k=0 & \Rightarrow r=m \\ k=M-m & \Rightarrow r=M, \end{cases}$$

achamos

$$P(B_m) = \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r}{m} \cdot S_r$$

sendo esta fórmula que desejávamos provar.

6. CONSEQUÊNCIAS DA FÓRMULA GERAL

6.1 — A partir da fórmula geral (3.3), podemos obter outras fórmulas, de grande aplicação prática, também; conforme demonstraremos a seguir.

6.2 — *Probabilidade da ocorrência de, pelo menos, m dentre M eventos A_1, A_2, \dots, A_M*

Supondo os eventos A_i ($i = 1, 2, \dots, M$) definidos no mesmo espaço de probabilidades (S, P) , consideremos o novo evento C_m , assim caracterizado:

$$C_m = \{ \text{ao menos } m \text{ dos eventos } A_i \text{ ocorrem} \}; m \geq 1$$

Veremos, usando o método de indução finita, que

$$P(C_m) = \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r-1}{m-1} \cdot S_r \quad (6.1)$$

a) Lembrando a definição dos eventos B_m ($m = 0, 1, 2, \dots, M$), é evidente que

$$C_m = B_m \cup B_{m+1} \cup B_{m+2} \cup \dots \cup B_M$$

onde os eventos B_s ($s = m, m+1, \dots, M$) são, dois a dois, mutuamente exclusivos.

Em particular, para $m = 1$, temos:

$$C_1 = B_1 \cup B_2 \cup B_3 \cup \dots \cup B_M$$

Outrossim, indicando por S o espaço amostral (S é o evento certo), podemos escrever, também:

$$C_1 = S - B_0$$

e daí:

$$P(C_1) = P(S - B_0) = P(S) - P(SB_0) = P(S) - P(B_0)$$

ou seja:

$$P(C_1) = 1 - P(B_0) \quad (6.2)$$

Entretanto, da fórmula geral, quando $m=0$, deduzimos

$$P(B_0) = S_0 + \sum_{r=1}^M (-1)^r \binom{r}{0} S_r \quad (6.3)$$

Levando em (6.2) esse valor de $P(B_0)$, lembrando, ainda, as convenções:

$$S_0 = 1, \binom{r}{0} = \binom{r-1}{0} = 1 \text{ e } \binom{0}{0} = 1,$$

obtemos, finalmente

$$P(C_1) = \sum_{r=1}^M (-1)^{r-1} \binom{r-1}{0} S_r \quad (6.4)$$

Todavia, a fórmula (6.4) é um mero caso particular da fórmula (6.1), quando $m=1$. Vemos, pois, que esta última fórmula citada é verdadeira, para $m=1$.

b) Admitamos, agora, que a fórmula (6.1) seja verdadeira para m eventos — sendo $1 < m < M$ — e provemos que, nessa, hipótese, ainda será verdadeira para $m+1$ eventos.

De início, podemos notar que

$$C_{m+1} = C_m - B_m$$

e daí:

$$P(C_{m+1}) = P(C_m) - P(C_m B_m) = P(C_m) - P(B_m)$$

Portanto, usando (6.1) — válida, por hipótese, para o cálculo de $P(C_m)$ — e a fórmula geral, achamos:

$$\begin{aligned} P(C_{m+1}) &= \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r-1}{m-1} S_r - \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r}{m} S_r = \\ &= (-1) \left[\sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r}{m} S_r - \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r-1}{m-1} S_r \right] = \\ &= (-1) \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \cdot S_r \left[\binom{r}{m} - \binom{r-1}{m-1} \right] \end{aligned}$$

Quando $r = m$, a expressão entre colchetes se anula, anulando o primeiro termo do somatório. Outrossim, a relação de Stifel

$$\binom{r-1}{m-1} + \binom{r-1}{m} = \binom{r}{m}$$

fornece

$$\binom{r-1}{m} = \binom{r}{m} - \binom{r-1}{m-1}$$

Portanto, obtemos:

$$P(C_{m+1}) = (-1) \sum_{r=m+1}^M (-1)^{r-m} \binom{r-1}{m} S_r$$

ou, finalmente

$$P(C_{m+1}) = \sum_{r=m+1}^M (-1)^{r-(m+1)} \binom{r-1}{m} S_r \quad (6.5)$$

mostrando que a fórmula (6.1) ainda seria verdadeira, quando substituíssemos m por $m+1$. Como essa fórmula é verdadeira para $m=1$, resulta, do exposto, que é verdadeira para todo m — sendo $1 \leq m \leq M$ —, como queríamos provar.

6.3 — *Probabilidade da ocorrência da união de um número finito, qualquer, de eventos, A_1, A_2, \dots, A_M*

Consideremos o evento

$$A = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_M$$

A ocorrência de A implica a ocorrência de um, pelo menos, dos eventos A_i ($i = 1, 2, 3, \dots, M$), e vice-versa. Portanto, vemos que:

$$A = C_1 = B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_M$$

Em virtude da relação (6.4), já demonstrada, temos:

$$P(C_1) = \sum_{r=1}^M (-1)^{r-1} \binom{r-1}{0} S_r$$

Entretanto,

$$\binom{r-1}{0} = 1, \quad r = 1, 2, \dots, M.$$

Assim:

$$P(C_1) = P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_M) = S_1 - S_2 + S_3 - \dots + (-1)^{M-1} S_M$$

Lembrando o significado dos S_r , dado em (3.2), vem, finalmente:

$$\begin{aligned} P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_M) = & \sum_{i_1=1}^M P(A_{i_1}) + \sum_{i_1=1}^{M-1} \sum_{i_2=i_1+1}^M P(A_{i_1} A_{i_2}) + \\ & + \sum_{i_1=1}^{M-2} \sum_{i_2=i_1+1}^{M-1} \sum_{i_3=i_2+1}^M P(A_{i_1} A_{i_2} A_{i_3}) + \dots + \\ & + (-1)^{r-1} \sum_{i_1=1}^{M-r+1} \sum_{i_2=i_1+1}^{M-r+2} \dots \sum_{i_r=i_{r-1}+1}^M P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r}) + \dots + \\ & + (-1)^{M-1} P(A_1 A_2 \dots A_M) \end{aligned} \quad (6.6)$$

6.4 — Probabilidade da ocorrência de m , no máximo, dentre M eventos A_1, A_2, \dots, A_M .

Admitindo, ainda, que os eventos A_1, A_2, \dots, A_M estão definidos no mesmo espaço de probabilidades, consideremos o novo evento

$$D_m = \{\text{ocorrem, no máximo, } m \text{ dos eventos } A_i\}; m \geq 0$$

É evidente que

$$D_m = B_0 \cup B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_m$$

Outrossim, indicando por S o espaço amostral, temos

$$S = B_0 \cup B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_M$$

e, posto que

$$C_{m+1} = B_{m+1} \cup B_{m+2} \cup \dots \cup B_M$$

resulta

$$D_m = S - C_{m+1}$$

e daí:

$$P(D_m) = P(S) - P(C_{m+1}) = 1 - P(C_{m+1})$$

Entretanto, o valor de $P(C_{m+1})$ é fornecido por (6.5). Em consequência, achamos:

$$P(D_m) = 1 - \sum_{r=m+1}^M (-1)^{r-(m+1)} \binom{r-1}{m} S_r \quad (6.7)$$

7. ALGUMAS APLICAÇÕES

7.1 — Daremos, a seguir, a solução de alguns problemas, que comportam a aplicação da teoria anteriormente desenvolvida. Em todos eles, a maior dificuldade reside em definir, convenientemente, os eventos A_1, A_2, \dots, A_M e exprimir, de um modo genérico, as quantidades S_1, S_2, \dots, S_M .

Isto feito, basta aplicar a fórmula que convenha ao problema e simplificar, se possível, a expressão obtida para a probabilidade que se deseja calcular.

7.2 — *Primeira aplicação* — Em M urnas vazias, numeradas de 1 a M , devem ser colocadas, aleatoriamente, n bolas, nas seguintes condições:

- a) cada bola será colocada, necessariamente, em alguma urna;

- b) a probabilidade de que uma bola qualquer seja colocada em certa urna é sempre a mesma, para todas as bolas e para todas as urnas

Deseja-se calcular a probabilidade de que, ao final dessa experiência aleatória, exatamente m urnas (não especificadas) — sendo $m < M$ — tenham permanecido vazias.

Solução:

É fácil imaginar que esta experiência aleatória se traduz na realização de n provas independentes, cada prova consistindo em colocar uma bola em alguma das urnas.

Isto posto, um resultado eventual qualquer, da experiência, pode ser indicado por uma n -upla (x_1, x_2, \dots, x_n) , cuja i -ésima componente, x_i , representa o número da urna em que foi colocada a i -ésima bola. O espaço amostral dessa experiência aleatória será, pois:

$$S = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) | x_i = 1, 2, \dots, M; i = 1, 2, \dots, n\}$$

Para cada valor de k , variando de 1 a M , indiquemos por A_k o evento, em S , que consiste em permanecer vazia a urna de número k . Com a notação anterior, podemos escrever:

$$A_k = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) | x_i \neq k; i = 1, 2, \dots, n\}; k = 1, 2, \dots, M \quad (7.1)$$

Fixemos uma das urnas, a de número k , por exemplo, e tomemos como sucesso, em cada prova, a não colocação da bola nessa k -ésima urna.

Em qualquer das n provas, já referidas, a probabilidade de que a bola não seja colocada na k -ésima urna — qualquer que seja o valor de k fixado — tem, sempre, o mesmo valor p_1 dado por:

$$p_1 = \frac{\text{n.º de casos favoráveis}}{\text{n.º de casos possíveis}} = \frac{M - 1}{M}$$

Por se tratar de uma seqüência de n provas independentes, achamos, finalmente:

$$P(A_k) = p_1^n = \left(1 - \frac{1}{M}\right)^n; k = 1, 2, 3, \dots, M$$

Imaginemos, a seguir, que são fixadas duas urnas quaisquer, as de números k_1 e k_2 , por exemplo; e consideremos, como sucesso, em cada prova, a não colocação da bola, quer numa, quer na outra dessas duas urnas. Ainda nesse caso, a probabilidade de sucesso, em cada prova, terá, sempre, o mesmo valor p_2 , dado agora por:

$$p_2 = \frac{\text{n.º de casos favoráveis}}{\text{n.º de casos possíveis}} = \frac{M - 2}{M}$$

Outrossim, como as provas continuam sendo independentes, obtemos, ao final da experiência:

$$P(A_{k_1} A_{k_2}) = p_2^n = \left(1 - \frac{2}{M}\right)^n$$

$$k_1 = 1, 2, \dots, M - 1$$

$$k_2 = k_1 + 1, k_1 + 2, \dots, M$$

Quando fossem fixadas r urnas quaisquer, por exemplo, as de números k_1, k_2, \dots, k_r , um raciocínio idêntico aos anteriores nos levaria à seguinte expressão genérica para a probabilidade do evento

$$A_{k_1} A_{k_2} \dots A_{k_r}$$

$$P(A_{k_1} A_{k_2} \dots A_{k_r}) = p_r^n = \left(1 - \frac{r}{M}\right)^n$$

$$k_1 = 1, 2, \dots, M - r + 1$$

$$k_2 = k_1 + 1, \dots, M - r + 2$$

.....

$$k_r = k_{r-1} + 1, \dots, M$$

(7.2)

Nessas condições, a quantidade

$$S_r = \sum_{C_r} P(A_{k_1} A_{k_2} \dots A_{k_r})$$

se reduz a

$$S_r = \binom{M}{r} \left(1 - \frac{r}{M}\right)^n,$$

postos que os $\binom{M}{r}$ subconjuntos de índices, J_r , pertencentes à família C_r — cada um deles correspondendo a um dos modos de fixar r urnas, dentre as M existentes — fornecem outros tantos eventos da forma $A_{k_1} A_{k_2} \dots A_{k_r}$, todos estes, no presente caso, com a mesma probabilidade de ocorrência, dada por (7.2).

Voltando a representar por B_m a ocorrência de m , exatamente, dos eventos A_1, A_2, \dots, A_M , definidos em (7.1), a probabilidade B_m — que fornece a solução do problema — será dada usando-se a fórmula geral:

$$P(B_m) = \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r}{m} \binom{M}{r} \left(1 - \frac{r}{M}\right)^n$$

Podemos notar que

$$\begin{aligned} \binom{r}{m} \binom{M}{r} &= \frac{r!}{m! (r-m)!} \cdot \frac{M!}{r! (M-r)!} = \frac{M!}{m! (M-m)!} \cdot \\ &\cdot \frac{(M-m)!}{(r-m)! (M-r)!} = \binom{M}{m} \binom{M-m}{r-m} \end{aligned}$$

Assim, resulta:

$$P(B_m) = \binom{M}{m} \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{M-m}{r-m} \left(1 - \frac{r}{M}\right)^n$$

Fazendo a transformação de índices dada por $r-m = k$, temos:

$$r = m \Rightarrow k = 0; \quad r = M \Rightarrow k = M - m,$$

o que fornece, finalmente:

$$P(B) = \binom{M}{m} \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \binom{M-m}{k} \left(1 - \frac{m+k}{M}\right)^n,$$

solução procurada.

7.3 — *Segunda aplicação (Problemas dos “matches” — amostra sem reposição)* — Um conjunto de M bolas idênticas, numeradas de 1 a M , deve ser colocado, ao acaso, em um conjunto de M urnas idênticas, numeradas de 1 a M , devendo ficar uma única bola em cada urna.

Se uma bola é colocada na urna certa, isto é, se o número de uma bola coincide com o número da urna em que foi colocada, dizemos que ocorreu um “match”.

Então:

- (1) Calcule a probabilidade de que ocorram, exatamente, m “matches”.
- (2) Calcule a probabilidade de que ocorra, pelo menos, um “match”.

Soluções:

1) Indiquemos, agora, por x_i o número da bola que foi colocada na urna de número i . Assim, podemos representar um resultado eventual, qualquer, dessa experiência aleatória, pela M -upla:

$$(x_1, x_2, \dots, x_M),$$

sendo óbvio que haverá $M!$ resultados eventuais possíveis e equiprováveis, formando o espaço amostral

$$S = \{(x_1, x_2, \dots, x_M) \mid x_i = 1, 2, \dots, M; i = 1, 2, \dots, M \text{ e } x_i \neq x_j, \text{ se } i \neq j\}$$

Para que ocorra um “match” na k -ésima urna, devemos ter $x_k = k$. Isto nos permite definir, em S — para cada valor de k , de 1 a M — o evento

$$A_k = \{(x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_M) \mid x_k = k\}$$

Em relação aos eventos A_1, A_2, \dots, A_M , assim definidos, procuremos obter a expressão final das quantidades

$$S_r = \sum_{C_r} P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r}); \quad r = 0, 1, 2, \dots, M$$

Já sabemos que C_r é uma família de conjuntos com $\binom{M}{r}$ elementos, cada um dos quais é um subconjunto de índices $J_r = \{i_1, i_2, \dots, i_r\}$ que dá origem ao evento $A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r}$.

Ora, é fácil constatar que

$$P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r}) = \frac{(M-r)!}{M!} \quad (I)$$

posto que, fixando as bolas de números i_1, i_2, \dots, i_r nas respectivas urnas com os mesmos números, as $M-r$ bolas restantes poderiam ser permutadas, nas demais urnas, de todos os modos possíveis — ao todo $(M-r)!$ —, cada permutação dando origem a um resultado eventual favorável ao evento $A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r}$.

Outrossim, o valor da probabilidade expressa em (I) é constante, para todos os subconjuntos de índices J_r , da família C_r . Então:

$$S_r = \sum_{C_r} P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r}) = \binom{M}{r} \frac{(M-r)!}{M!}$$

ou seja, após simplificações:

$$S_r = \frac{1}{r!}; \quad r = 0, 1, 2, \dots, M$$

Considerando o evento B_m , que consiste na ocorrência de m , exatamente, dos eventos A_1, A_2, \dots, A_M ; vale dizer, que consiste na ocorrência de, exatamente, m “matches”, a fórmula geral (3.3) fornece:

$$P(B_m) = \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r}{m} \frac{1}{r!} = \frac{1}{m!} \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \frac{1}{(m-r)!}$$

Fazendo a transformação de índices dada por $r-m = s$, achamos, para os limites de somação:

$$r = m \implies s = 0; \quad r = M \implies s = M - m$$

Daí, obtemos, finalmente:

$$P(B_m) = \frac{1}{m!} \sum_{s=0}^{M-m} (-1)^s \frac{1}{s!},$$

que é a solução do item (1).

2) Para obter a solução do segundo item, consideremos o evento:

$$\begin{aligned} C_1 &= \{\text{ocorre pelo menos um "match"}\} = \\ &= \{\text{ocorre pelo menos um evento } A_i\} \end{aligned}$$

Usando a fórmula (6.1), achamos, de imediato:

$$P(C_1) = \sum_{r=1}^M (-1)^{r-1} \binom{r-1}{0} S_r.$$

isto é:

$$P(C_1) = \sum_{r=1}^M (-1)^{r-1} \frac{1}{r!},$$

que é a solução do item (2).

7.4 — *Terceira aplicação (Problemas dos “matches” — amostra sem reposição)* — Considere, novamente, a experiência aleatória descrita na segunda aplicação — 7.3.

(1) Mostre que, para $j = 1, 2, 3, \dots, M$, a probabilidade condicional de um “match” na j -ésima urna, na certeza de terem ocorrido m “matches”, é igual a m/M .

(2) Mostre que, para dois inteiros quaisquer, j e k , sendo $j \neq k$, a probabilidade condicional de que a bola de n.º j seja colocada na urna de n.º k , na certeza de terem ocorrido m “matches”, é igual a $(M-m)/M(M-1)$.

Soluções:

Partindo do mesmo espaço amostral definido em 7.3 — segunda aplicação — consideremos, para valor de i ($i = 1, 2, 3, \dots, M$), o evento

$$A_i = \{(x_1, x_2, \dots, x_M) / x_i = i\},$$

que corresponde à ocorrência de um “match” na i -ésima urna (isto é, à colocação da bola de número i na urna de mesmo número).

Consideremos, ainda, o evento

$$B_m = \{\text{ocorrem, exatamente, } m \text{ eventos } A_i\},$$

que corresponde à ocorrência de, exatamente, m “matches”.

1) Fixado um certo índice j , desejamos calcular a probabilidade condicional de A_j , na certeza da ocorrência de B_m . Temos:

$$P(A_j/B_m) = \frac{P(A_j B_m)}{P(B_m)} \quad (I)$$

Vamos definir, agora, os eventos C_i — para todo $i \neq j$ — do seguinte modo:

$$C_i = A_j A_i; \quad i = 1, 2, \dots, j-1, j+1, \dots, M$$

Representemos por $J'_r = \{i_1, i_2, \dots, i_r\}$ qualquer subconjunto, de tamanho r , do conjunto de índices $I = \{1, 2, \dots, j-1, j+1, \dots, M\}$. Para qualquer valor de r , sendo $r \leq M-1$, podemos observar que

$$C_{i_1} C_{i_2} \dots C_{i_r} = A_j A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r}$$

Nessas condições, seja B'_{m-1} o evento que consiste na ocorrência de, exatamente, $m-1$ eventos C_i . Em face da observação anterior, a ocorrência de B'_{m-1} implica a ocorrência de A_j e, também, a ocorrência de, exatamente, m eventos A_i ; em outras palavras, a ocorrência de B'_{m-1} implica a ocorrência de $A_j B_m$, e vice-versa. Então, podemos escrever:

$$P(A_j B_m) = P(B'_{m-1}) \quad (I)$$

Ora, para cada valor de r , existem $\binom{M-1}{r}$ subconjuntos da forma $J'_r = \{i_1, i_2, \dots, i_r\}$, onde $J'_r \subset I'$. Portanto, indicando por C'_r a família desses subconjuntos J'_r , podemos definir, para cada r , a quantidade

$$S'_r = \sum_{C'_r} P(C_{i_1} C_{i_2} \dots C_{i_r})$$

Isto posto, a fórmula geral (3.3), aplicada aos $M-1$ eventos $C_1, \dots, C_{j-1}, C_{j+1}, \dots, C_M$, fornece, para a probabilidade de B'_{m-1} :

$$P(B'_{m-1}) = \sum_{C'_r} (-1)^{r-m+1} \binom{r}{m-1} S'_r \quad (II)$$

Entretanto, os $\binom{M-1}{r}$ eventos da forma $C_{i_1} C_{i_2} \dots C_{i_r}$ possuem, todos, a mesma probabilidade, da por:

$$P(C_{i_1} C_{i_2} \dots C_{i_r}) = \frac{(M-r-1)!}{M!}$$

posto que, fixando as bolas de números j, i_1, i_2, \dots, i_r nas respectivas urnas, podemos permutar as restantes de $(M-r-1)!$ modos diferentes, cada um dando origem a um resultado favorável ao evento considerado. Resulta, pois:

$$S'_r = \binom{M-1}{r} \cdot \frac{(M-r-1)!}{M!}$$

ou seja, simplificando:

$$S'_r = \frac{1}{Mr!}$$

Levando essa expressão de S_r' em (II), obtemos:

$$\begin{aligned} P(B'_{m-1}) &= \sum_{r=m-1}^{M-1} (-1)^{r-m+1} \binom{r}{m-1} \frac{1}{Mr!} = \\ &= \frac{1}{M(m-1)!} \sum_{r=m-1}^{M-1} (-1)^{r-m+1} \frac{1}{(r-m+1)!} \end{aligned}$$

Fazendo a transformação de índices dada por $r-m+1 = s$, resulta, para os limites de somação:

$$r = m - 1 \implies s = 0; \quad r = M - 1 \implies s = M - m$$

Portanto:

$$P(B'_{m-1}) = P(A_j B_m) = \frac{1}{M(m-1)!} \sum_{s=0}^{M-m} (-1)^s \frac{1}{s!} \quad (\text{III})$$

Entretanto, já vimos — em (7.3 (1)) — que:

$$P(B_m) = \frac{1}{m!} \sum_{s=0}^{M-m} (-1)^s \frac{1}{s!} \quad (\text{IV})$$

Levando (III) e (IV) em (I), achamos:

$$P(A_j | B_m) = \frac{1}{M(m-1)!} \div \frac{1}{m!}$$

isto é;

$$P(A_j | B_m) = \frac{m}{M} \quad \text{c. q. d.}$$

2 — Partindo do mesmo espaço amostral antes considerado, vamos definir, agora, para dois índices quaisquer, j e k ($j \neq k$), o evento

$$A_{j,k} = \{(x_1, \dots, x_M) \mid x_j = k\}$$

que consiste na colocação da bola de número k na urna de número j .

Supondo j e k fixos, desejamos calcular a probabilidade condicional do evento $A_{j,k}$, na certeza da ocorrência do evento B_m . Temos:

$$P(A_{j,k} | B_m) = \frac{P(A_{j,k} B_m)}{P(B_m)} \quad (\text{V})$$

Seguindo uma linha de raciocínio idêntica à do item anterior, definimos, ainda — a partir dos eventos A_i , já definidos —, os novos eventos C_i ($i \neq j$ e $i \neq k$), do seguinte modo:

$$C_i = A_{j,k} A_i, \quad \text{onde } i \in I = \{1, 2, \dots, M\}, \text{ sendo } i \neq j \text{ e } i \neq k.$$

Indiquemos por I'' o conjunto de índices obtidos de I pela supressão dos índices j e k , e representemos por $J'' = \{i_1, i_2, \dots, i_r\}$ qualquer

subconjunto, de tamanho r , do conjunto de índices I'' . Para cada valor de r , sendo $r \leq M-2$, podemos observar que

$$C_{i_1} C_{i_2} \dots C_{i_r} = A_{j,k} A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_r},$$

indicando a ocorrência de r "matches", posto que $A_{j,k}$ não corresponde a nenhum "match".

Nessas condições, seja B_m'' o evento que consiste na ocorrência de, exatamente, m dos eventos C_i . Em face da observação anterior, a ocorrência de B_m'' implica a ocorrência de $A_{j,k}$ e, também, a ocorrência de, exatamente, m dos eventos A_i ; em outras palavras, a ocorrência de B_m'' implica a ocorrência de $A_{j,k}$ e B_m , e vice-versa. Isto nos permite escrever:

$$P(A_{j,k} B_m) = P(B_m'')$$

Entretanto, para cada valor de r , existem $\binom{M-2}{r}$ subconjuntos da forma $J_r'' = \{i_1, i_2, \dots, i_r\}$, onde $J_r'' \subset I''$. Assim, indicando por C_r'' a família de tais subconjuntos J_r'' , podemos definir, para cada r , a quantidade

$$S_r'' = \sum_{C_r''} P(C_{i_1} C_{i_2} \dots C_{i_r})$$

Isto posto, a fórmula geral (3.3), aplicada aos $M-2$ eventos C_i ($i = 1, 2, \dots, M; i \neq j$ e $i \neq k$), fornece, para a probabilidade de B_m'' :

$$P(B_m'') = \sum_{r=m}^{M-2} (-1)^{r-m} \binom{r}{m} S_r'' \quad (\text{VI})$$

Todavia, é fácil constatar que os $\binom{M-2}{r}$ eventos da forma $C_{i_1} C_{i_2} \dots C_{i_r}$ possuem, todos, a mesma probabilidade, dada por

$$P(C_{i_1} C_{i_2} \dots C_{i_r}) = \frac{(M-r-1)!}{M!}$$

Logo,

$$S_r'' = \binom{M-2}{r} \frac{(M-r-1)!}{M!}$$

ou seja, simplificando:

$$S_r'' = \frac{M-r-1}{M(M-1)r!}$$

Levando essa expressão de S_r'' em (VI), achamos:

$$\begin{aligned} P(B_m'') &= \sum_{r=m}^{M-2} (-1)^{r-m} \binom{r}{m} \frac{M-r-1}{M(M-1)r!} = \\ &= \frac{1}{m! M(M-1)} \sum_{r=m}^{M-2} (-1)^{r-m} \frac{M-r-1}{(r-m)!} \end{aligned}$$

Fazendo a transformação de índices dada por $r - m = s$, resulta, para os limites de somação:

$$r = m \implies s = 0; \quad r = M - 2 \implies s = M - m - 2$$

Portanto:

$$P(B_m'') = \frac{1}{m! M (M - 1)} \sum_{s=0}^{M-m-2} (-1)^s \cdot \frac{M - m - s - 1}{s!}$$

É possível provar — vide Anexo III — que:

$$\sum_{s=0}^{M-m-2} (-1)^s \frac{M - m - s - 1}{s!} = (M - m) \sum_{s=0}^{M-m} (-1)^s \frac{1}{s!}$$

Por conseguinte, podemos escrever:

$$P(B_m'') = (A_{j,k} B_m) = \frac{M - m}{M (M - 1) m!} \sum_{s=0}^{M-m} (-1)^s \frac{1}{s!}$$

Levando esse valor de $P(A_{j,k} B_m)$ e o valor de $P(B_m)$ — dado em (IV) — na expressão (V), resulta:

$$P(A_{j,k} | B_m) = \frac{M - m}{M (M - 1) m!} \div \frac{1}{m!}$$

ou seja:

$$P(A_{j,k} | B_m) = \frac{M - m}{M (M - 1)} \quad \text{c. q. d.}$$

7.5 — *Quarta aplicação* — Um homem endereça M envelopes e assina M cheques, correspondentes ao pagamento de M contas (faturas). Supõe-se que os M cheques e as M contas são colocados, ao acaso, dentro dos M envelopes, ficando, após cada operação, uma única conta e um único cheque em cada envelope. Então, pede-se:

- (1) a probabilidade de que cada conta seja colocada em um envelope errado;
- (2) a probabilidade de que nenhuma das operações seja concluída de modo totalmente correto (isto é, ficando a conta e o cheque dentro do envelope que lhes corresponde);
- (3) a probabilidade de que todas as operações sejam concluídas de modo totalmente errado.

Soluções:

1) Na solução do primeiro item, não precisamos levar em consideração os cheques. Podemos supor, simplesmente, que o espaço amos-

tral da experiência aleatória — na qual os envelopes e as contas estariam numerados de 1 a M — é o conjunto:

$$S = \{(x_1, x_2, \dots, x_M) \mid x_i = 1, 2, \dots, M; i = 1, 2, \dots, M; x_i \neq x_j, \text{ se } i \neq j\},$$

onde x_i é o número da conta colocada no i -ésimo envelope.

Para cada valor de j , de 1 a M , vamos definir o evento

$$A_j = \{(x_1, \dots, x_M) \mid x_j = j\}$$

que exprime a ocorrência de um êxito, na colocação da conta de número j no envelope de mesmo número.

Representando, novamente por $J_r = \{j_1, j_2, \dots, j_r\}$ qualquer subconjunto, de tamanho r , do conjunto de índices $I = \{1, 2, \dots, M\}$, para cada valor de r , sendo $r \leq M$, fica definida a quantidade

$$S_r = \sum_{C_r} P(A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_r})$$

onde C_r é a família dos subconjuntos J_r .

Todavia, C_r possui $\binom{M}{r}$ elementos J_r , a cada um dos quais corresponde um evento da forma $A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_r}$, com a probabilidade constante dada por

$$P(A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_r}) = \frac{(M-r)!}{M!}$$

Assim, resulta:

$$S_r = \binom{M}{r} \frac{(M-r)!}{M!} = \frac{1}{r!}$$

Indicando por B_m o evento que consiste na ocorrência de, exatamente, m êxitos, isto é, que consiste na ocorrência de, exatamente, m eventos A_j , a fórmula geral (3.3) fornece:

$$P(B_m) = \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r}{m} \frac{1}{r!},$$

ou seja, após simplificações:

$$P(B_m) = \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \frac{1}{m!(m-r)!}$$

Fazendo a transformação de índices dada por $r-m = s$, obtemos, para os limites de somação:

$$r = m \implies s = 0; \quad r = M \implies s = M - m$$

Então, resulta:

$$P(B_m) = \sum_{s=0}^{M-m} (-1)^s \frac{1}{m! s!} \quad (I)$$

Para que cada conta seja colocada no envelope errado, é necessário e suficiente que não ocorra nenhum êxito, ou, em outras palavras, é necessário e suficiente ocorrer o evento B_0 . Assim, fazendo $m=0$ em (I), achamos:

$$P(B_0) = \sum_{s=0}^M (-1)^s \frac{1}{s!}$$

que é a solução procurada.

2 — Na solução do segundo item, podemos tomar como espaço amostral o conjunto

$$S = \{(x_1, \dots, x_M; y_1, \dots, y_M) \mid x_i, y_j = 1, 2, \dots, M; i, j = 1, 2, \dots, M\}$$

no qual x_i representa o número da conta e y_j representa o número do cheque, colocados, respectivamente, no i -ésimo e no j -ésimo envelopes.

Daí decorre que dois valores de x_i são sempre distintos, o mesmo ocorrendo com dois valores de y_j ; nada impedindo, todavia, que algum x_i seja igual a algum y_j .

Para cada valor de j , de 1 a M , podemos definir o evento

$$A_j = \{(x_1, \dots, x_M; y_1, \dots, y_M) \mid x_j = y_j = j\},$$

que exprime um êxito total no j -ésimo envelope, isto é, a colocação da conta e do cheque de números j no envelope de igual número.

Com as mesmas notações anteriores, podemos definir as quantidades

$$S_r = \sum_{C_r} P(A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_r}),$$

onde o somatório se estende aos $\binom{M}{r}$ elementos $J_r = \{j_1, j_2, \dots, j_r\}$, da família C_r , a cada um dos quais corresponde um evento da forma $A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_r}$, todos esses eventos possuindo a mesma probabilidade.

Para obter o valor comum dessa probabilidade, devemos notar que, fixando os envelopes de números j_1, j_2, \dots, j_r e colocando, neles, as contas e os cheques que lhes correspondem, ainda dispomos de $M-r$ envelopes, nos quais podemos permutar, de todos os modos possíveis, as $M-r$ contas restantes e, em seguida, permutar, de todos os modos possíveis, os $M-r$ cheques restantes. Posto que as $(M-r)!$ permutações das contas podem ser combinadas, livremente, com as $(M-r)!$ permutações dos cheques, existem $[(M-r)!]^2$ casos favoráveis ao evento $A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_r}$. Outrossim, o número de casos possíveis, formando o espaço amostral S , é dado por $[M!]^2$, posto que as $M!$ permutações das contas podem ser combinadas, livremente, com as $M!$ permutações dos cheques, nos M envelopes disponíveis.

Nessas condições, temos:

$$P(A_{j_1} A_{j_2} \dots A_{j_r}) = \left[\frac{(M-r)!}{M!} \right]^r$$

e, ainda,

$$S_r = \binom{M}{r} \left[\frac{(M-r)!}{M!} \right]^r$$

Após simplificações, achamos:

$$S_r = \frac{(M-r)!}{r! M!}$$

Seja B_m o evento que consiste na ocorrência de, exatamente, m êxitos completos; vale dizer, ocorrência de, exatamente, m eventos A_j . A fórmula geral (3.3), então, fornece:

$$P(B_m) = \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \binom{r}{m} \frac{(M-r)!}{r! M!}$$

ou seja:

$$P(B_m) = \sum_{r=m}^M (-1)^{r-m} \frac{(M-r)!}{m! (r-m)! M!}$$

Fazendo a transformação de índices dada por $r-m = s$, obtemos, com os novos limites de somação

$$P(B_m) = \sum_{s=0}^{M-m} (-1)^s \frac{(M-m-s)!}{m! s! M!}$$

Ora, a fim de que em nenhum envelope ocorra um êxito total, é necessário e suficiente que não ocorra nenhum evento A_j , ou seja, é necessário e suficiente que ocorra o evento B_0 . Assim, fazendo $m=0$ na expressão anterior, achamos:

$$P(B_0) = \sum_{s=0}^M (-1)^s \frac{(M-s)!}{s! M!}$$

que é a solução procurada.

3 — Na solução deste último item, usaremos o mesmo espaço amostral considerado no caso do item anterior. Todavia, vamos definir, agora, os seguintes eventos:

$$A_i = \{(x_1, \dots, x_M; y_1, \dots, y_M) \mid x_i = i\}; i = 1, 2, \dots, M$$

$$B_j = \{(x_1, \dots, x_M; y_1, \dots, y_M) \mid y_j = j\}; j = 1, 2, \dots, M$$

onde A_i exprime que a i -ésima conta foi colocada no i -ésimo envelope; B_j indica que o j -ésimo cheque foi colocado no j -ésimo envelope; em qualquer dos casos admitindo-se a ocorrência de um êxito parcial.

Em relação aos $2M$ eventos $A_1, A_2, \dots, A_M, B_1, B_2, \dots, B_M$, podemos definir o novo evento B_m , que consiste na ocorrência de, exatamente, m êxitos parciais (ainda que dois ou mais destes êxitos parciais possam dar origem a um êxito total).

Fixando r_1 índices i no conjunto $I = \{1, 2, \dots, M\}$ e, em seguida, fixando r_2 índices j no mesmo conjunto I — repetindo, ou não, os primeiros — podemos definir o evento

$$A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{r_1}} B_{j_1} B_{j_2} \dots B_{j_{r_2}}; r_1 + r_2 = r$$

e, em seguida, a quantidade

$$S_r = \sum_{C_r} P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{r_1}} B_{j_1} B_{j_2} \dots B_{j_{r_2}}),$$

onde o somatório se estende a todos os elementos da família C_r , isto é, a todos os subconjuntos de índices $J_r = \{i_1, i_2, \dots, i_{r_1}; j_1, j_2, \dots, j_{r_2}\}$, formados, a partir do conjunto I , da maneira acima indicada.

Todavia, aos $\binom{2M}{r}$ subconjuntos J_r , que integram a família C_r , correspondem outros tantos eventos da forma $A_{i_1} \dots A_{i_{r_1}} B_{j_1} \dots B_{j_{r_2}}$, cujas probabilidades não são, agora, todas iguais; posto que essas probabilidades vão depender do valor fixado para um, qualquer, dos dois inteiros r_1 e r_2 . Assim, fixando r_1 , resulta $r_2 = r - r_1$ (r já é fixo) e, em seguida:

$$P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{r_1}} B_{j_1} B_{j_2} \dots B_{j_{r_2}}) = \frac{(M - r_1)!}{M!} \cdot \frac{(M - r + r_1)!}{M!}, \quad (\text{II})$$

como se pode constatar facilmente (vide demonstração do item anterior).

Por outro lado, podemos destacar r_1 índices, do conjunto $I = \{1, 2, \dots, M\}$, de $\binom{M}{r_1}$ modos diferentes; e podemos destacar, do mesmo conjunto I , os $r - r_1$ índices restantes (para totalizar r) de $\binom{M}{r - r_1}$ modos diferentes. Além disso, cada um daqueles primeiros modos pode ser combinado, livremente, com cada um destes últimos. Isto nos permite afirmar que, para cada valor de r e, em seguida, cada valor r_1 , sendo $0 \leq r_1 \leq r$, existem $\binom{M}{r_1} \binom{M}{r - r_1}$ modos diferentes de obter o conjunto de índices $\{i_1, i_2, \dots, i_{r_1}; j_1, j_2, \dots, j_{r - r_1}\}$, fornecendo eventos

com a mesma probabilidade dada em (II). Nessas condições, concluímos que

$$\sum_{C_r} P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_{r_1}} B_{j_1} B_{j_2} \dots B_{j_{r-r_1}}) = \sum_{r_1=0}^r \binom{M}{r_1} \binom{M}{r-r_1} \frac{(M-r_1)!}{M!} \frac{(M-r+r_1)!}{M!}$$

ou seja, após simplificações:

$$S_r = \sum_{r_1=0}^r \frac{1}{r_1! (r-r_1)!}$$

Aplicando a fórmula geral (3.3), em relação aos $2M$ eventos $A_1, A_2, \dots, A_M, B_1, B_2, \dots, B_M$, obtemos, para a probabilidade de B_m .

$$P(B_m) = \sum_{r=m}^{2M} (-1)^{r-m} \binom{r}{m} \left[\sum_{r_1=0}^r \frac{1}{r_1! (r-r_1)!} \right]$$

Para que todas as operações sejam concluídas de modo totalmente errado, é necessário e suficiente que não ocorra nenhum dos eventos A_i ou B_j ($i, j = 1, 2, \dots, M$); ou seja, é necessário e suficiente que ocorra o evento B_0 . Assim, pondo $m=0$ na relação anterior, achamos:

$$P(B_0) = \sum_{r=0}^{2M} (-1)^r \left[\sum_{r_1=0}^r \frac{1}{r_1! (r-r_1)!} \right]$$

que é a solução procurada.

Observação: O valor da probabilidade calculada pela fórmula acima é igual ao quadrado do valor da probabilidade calculada pela fórmula que dá a solução do item (1). De fato, escrevendo

$$P = \sum_{s=0}^M (-1)^s \frac{1}{s!}$$

resulta:

$$P^2 = \left[\sum_{s=0}^M (-1)^s \frac{1}{s!} \right] \left[\sum_{k=0}^M (-1)^k \frac{1}{k!} \right]$$

isto é:

$$P^2 = \sum_{s=0}^M \sum_{k=0}^M (-1)^{s+k} \frac{1}{s! k!}$$

Ponto $s+k=r$, vemos que r poderá variar de 0 a $2M$. Além disso, para cada valor de r , s poderá variar de 0 a r .

Entretanto, fixados r e s , o valor de k fica determinado mediante $k=r-s$. Assim, o duplo somatório acima poderá ser escrito sob a forma

$$P^2 = \sum_{r=0}^{2M} (-1)^r \left[\sum_{s=0}^r \frac{1}{s! (r-s)!} \right]$$

onde o valor do segundo membro coincide com a resposta do item (3) — Vide E. Parzen, obra citada, pág. 85 — exercício 6.3 — (iii).

ANEXO I

No desenvolvimento axiomático do Cálculo de Probabilidades, costuma-se definir, como “função de probabilidades”, qualquer função de conjunto, $P(\cdot)$, que satisfaça aos seguintes axiomas:

$$A_1: P(A) = 0$$

$$A_2: P(S) = 1$$

$$A_3: P(A \cup B) = P(A) + P(B), \text{ se } A \cap B = \phi,$$

onde A e B são quaisquer eventos aleatórios contidos em S , sendo S o próprio espaço amostral de alguma experiência aleatória.

Ora, a função indicadora, $I(\cdot; e)$, da forma como foi definida, satisfaz aos três axiomas acima referidos, nada impedindo — do ponto de vista teórico — que seja tratada como uma particular “função de probabilidades”.

Outrossim, para qualquer função de probabilidades, são válidos certos teoremas (dedutíveis daqueles axiomas), que traduzem relações entre probabilidades de dois ou mais eventos. Logo, tais relações são verdadeiras para a função indicadora.

Apenas a título de exemplo, das conhecidas relações

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(AB)$$

e

$$P(A - B) = P(A) - P(AB),$$

concluimos, imediatamente, as relações

$$I(A \cup B) = I(A) + I(B) - I(AB)$$

e

$$I(A - B) = I(A) - I(AB)$$

Em outras palavras, qualquer propriedade da função $P(\cdot)$ é válida para a função $I(\cdot)$.

Isto não significa, todavia, que qualquer propriedade da função $I(\cdot)$ seja aplicável à função $P(\cdot)$. Basta lembrar que a propriedade

$$I(ABC) = I(A) \cdot I(B) \cdot I(C)$$

não vale, em geral, para a função $P(\cdot)$

ANEXO II

Na parte final da demonstração da fórmula (3.3), seguimos um caminho ligeiramente diverso do que foi utilizado pelo Prof. Parzen. E assim o fizemos para evitar um raciocínio, desenvolvido por aquele Mestre, que peca pela falta de rigor.

De fato, à página 83, de seu livro (vide indicação bibliográfica), encontramos a relação:

$$(6.28) \quad \sum_{J_m} I(A_{i_1}) \dots I(A_{i_m}) \cdot H_k(J_m) = \binom{m+k}{m} H_{m+k}$$

Outrossim, à página 85 do mesmo livro, esclarece o eminente Professor:

“Para verificar (6.28), note que há $\binom{M}{m}$ termos em J_m , $\binom{M-m}{k}$ termos em $H_k(J_m)$, e $\binom{M}{m+k}$ termos em H_{k+m} e use o fato de que

$$\binom{M}{m} \binom{M-m}{k} \div \binom{M}{m+k} = \binom{m+k}{m}.”$$

Ora, a igualdade acima estabelecida prova, *exclusivamente*, que o número de parcelas do primeiro membro da relação (6.28) é igual ao número de parcelas da expressão H_{k+m} — que figura no segundo membro — multiplicado por $\binom{m+k}{m}$. Em outras palavras, ficou demonstrado, apenas, que: repetindo $\binom{m+k}{m}$ vezes, cada parcela do segundo membro da relação (6.28), obtém-se um total de parcelas igual ao número de parcelas que figuram no primeiro membro; todavia, *não se demonstrou que a soma das parcelas do primeiro membro é igual à soma das parcelas* — assim repetidas — *do segundo membro*, daquela relação.

ANEXO III

Demonstração da relação

$$\sum_{k=0}^{M-m-2} (-1)^k \frac{M-m-k-1}{k!} = (M-m) \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \frac{1}{k!}$$

Pondo, abreviadamente,

$$S = \sum_{k=0}^{M-m-2} (-1)^k \frac{M-m-k-1}{k!},$$

isolando a primeira parcela do somatório e decompondo este último em dois somatórios, vem

$$S = (M-m-1) + (M-m-1) \sum_{k=1}^{M-m-2} (-1)^k \frac{1}{k!} + \sum_{k=1}^{M-m-2} (-1)^{k+1} \frac{1}{(k-1)!}$$

Fazendo, no segundo somatório, a transformação de índices dada por $k-1=k_1$, resulta, para os limites de somação:

$$k=1 \Rightarrow k_1=0; \quad k=M-m-2 \Rightarrow k_1=M-m-3$$

Então, voltando a escrever k , em lugar de k_1 , obtemos:

$$S = (M-m-1) + (M-m-1) \sum_{k=1}^{M-m-2} (-1)^k \frac{1}{k!} + \sum_{k=0}^{M-m-3} (-1)^{k+2} \frac{1}{k!}$$

Isolando o último termo do primeiro somatório e o primeiro termo do segundo somatório, achamos:

$$S = (M-m-1) + (-1)^{M-m-2} \cdot \frac{M-m-1}{(M-m-2)!} + 1 + \\ + (M-m-1) \sum_{k=1}^{M-m-3} (-1)^k \frac{1}{k!} + \sum_{k=1}^{M-m-3} (-1)^k \frac{1}{k!}$$

Pondo em evidência o somatório comum aos dois últimos termos e adicionando o primeiro termo com o terceiro, obtemos:

$$S = (M-m) + (M-m) \sum_{k=1}^{M-m-3} (-1)^k \frac{1}{k!} + (-1)^{M-m-2} \frac{M-m-1}{(M-m-2)!}$$

Ora, o primeiro termo do segundo membro pode ser escrito sob a forma:

$$(M-m) = (M-m) \cdot (-1)^0 \frac{1}{0!}$$

Por sua vez, o último termo do segundo membro admite a seguinte decomposição:

$$(-1)^{M-m-2} \frac{M-m-1}{(M-m-2)!} = (-1)^{M-m-2} \cdot \frac{M-m}{(M-m-2)!} + \\ + (-1)^{M-m-1} \frac{M-m-1}{(M-m-1)!} = (-1)^{M-m-2} \frac{M-m}{(M-m-2)!} + \\ + (-1)^{M-m-1} \frac{M-m}{(M-m-1)!} + (-1)^{M-m} \frac{M-m}{(M-m)!}$$

Observando que todos esses termos são da forma

$$(M - m) (-1)^k \frac{1}{k!}$$

quando k assume os valores, 0 , $M-m-2$, $M-m-1$ e $M-m$, podemos escrever, finalmente:

$$S = (M - m) \sum_{k=0}^{M-m} (-1)^k \frac{1}{k!} \quad \text{c. q. d.}$$

BIBLIOGRAFIA

PARZEN, Emanuel. *Modern probability theory and its application*. s.l., John Wiley, 1960.

A ESTIMAÇÃO NOS UNIVERSOS BI-DIMENSIONAIS

LINDOLFO CAZAL

SUMARIO

1. *Introdução*
2. *O estimador da média*
3. *A variância do estimador*

1. INTRODUÇÃO

O presente esquema poderá apresentar alguma utilidade quando se dispõe de poucas informações em relação ao universo. Este caso ocorre com frequência na prática, impedindo, *a priori*, o emprego de esquemas estratificados em virtude do desconhecimento de uma ou mais variáveis fato que impossibilita a estratificação da população.

Nem sempre é possível utilizar-se a característica cuja grandeza vai ser estimada como elemento de estratificação em decorrência de várias razões, entre outras a relativa a mudanças ocorridas na dimensão do universo.

Entretanto, quando é conhecida a dimensão da população e é possível selecionar aleatoriamente os seus elementos, propiciando a cada um a mesma probabilidade de participar da amostra, este esquema ga-

nhará em eficiência, na medida em que a variável a ser estimada esteja correlacionada com as variáveis de estratificação.

A condição necessária da existência de correlacionamento entre as variáveis restringe um pouco o seu uso, porém nos casos em que se verifique a referida correlação poder-se-á tirar um melhor partido, em termos de menor custo e eficiência da estimação, das situações que se apresentam na vida prática.

Em particular ganha-se maior eficiência no caso específico que exista uma relação de causa e efeito entre a variável a ser estimada e as variáveis de estratificação, isto é, a primeira variável é considerada variável dependente ou efeito e as outras variáveis independentes ou causas, sendo, por conseguinte, importante a consideração do sentido da relação de causa e efeito, que deverá ser das variáveis de estratificação para a variável a ser estimada, ou seja:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

em que

y = variável a ser estimada (efeito)

x_1, x_2, \dots, x_n = variáveis de estratificação (causas)

A função $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ representa uma superfície média, em que são estimados através da amostra os valores médios de y , médias condicionais, para uma série de conjuntos $\{c_i \ i = 1, 2, \dots, k\}$, sendo cada c_i definido por valores fixos $(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni})$, isto é, são estimados alguns pontos da função de regressão *n-dimensional*, fixando-se as variáveis independentes.

Cada conjunto $c_i = (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni})$ determina uma célula no espaço *n-dimensional*.

Considerando-se, em particular, uma função

$$y = f(x_1, x_2),$$

o par (x_{1i}, x_{2i}) define uma célula cujos contornos ficam determinados pelas classes das freqüências marginais e conforme se observa na Figura 1.

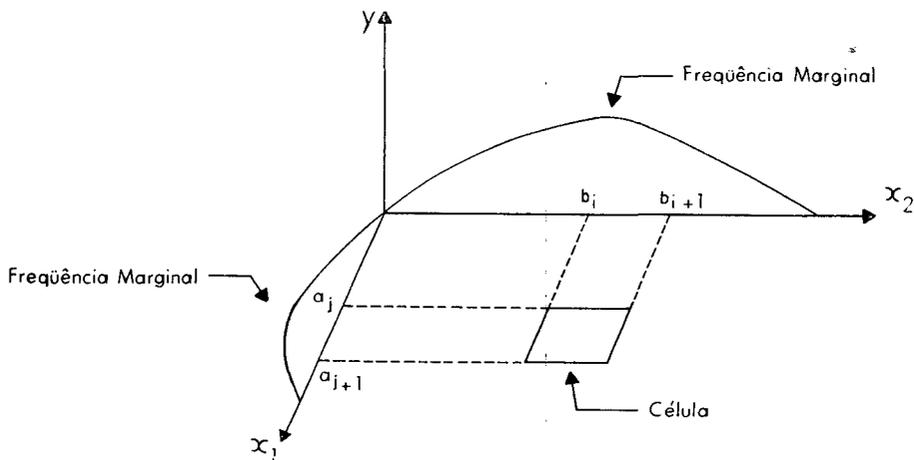


Fig. 1

Fixando-se as variáveis em número de três, a estimação dos valores paramétricos do universo processa-se em três etapas, a saber:

- a) Na primeira etapa, estabelecem-se *a priori*, os limites das classes de cada variável independente, estimando-se, através de uma amostra inicial, a frequência relativa conjunta do universo, e, por meio desta, obtendo-se a frequência absoluta conjunta.

QUADRO I

FREQUÊNCIA ABSOLUTA CONJUNTA

$x_2 \backslash x_1$	$a_1 - a_2$	$a_2 - a_3$
$b_1 - b_2$	\hat{M}_1	\hat{M}_2
$b_2 - b_3$	\hat{M}_3	\hat{M}_4

Pode-se, assim, exprimir a dimensão da população pela soma das frequências absolutas de cada célula

$$M = \hat{M}_1 + \hat{M}_2 + \hat{M}_3 + \hat{M}_4$$

Cumpra entretanto assinalar que a magnitude da dimensão, M , do universo é conhecida *a priori*.

- b) Na segunda etapa, e a partir de uma nova amostra, são estimados, dentro de cada célula, os valores médios condicionais da variável dependente.

QUADRO II

MÉDIA DA VARIÁVEL DEPENDENTE POR CÉLULA

$x_2 \backslash x_1$	$a_1 - a_2$	$a_2 - a_3$
$b_1 - b_2$	\hat{Y}_1	\hat{Y}_2
$b_2 - b_3$	\hat{Y}_3	\hat{Y}_4

- c) Na terceira etapa é estimado o total do universo da variável dependente, combinando-se as duas estimativas

QUADRO III

ESTIMATIVA DO TOTAL DENTRO DE CADA CÉLULA

x_2 \ x_1	$a_1 - a_2$	$a_2 - a_3$
$b_1 - b_2$	$\hat{M}_1 \hat{Y}_1$	$\hat{M}_2 \hat{Y}_2$
$b_2 - b_3$	$\hat{M}_3 \hat{Y}_3$	$\hat{M}_4 \hat{Y}_4$

A estimativa do total do universo resulta da soma dos totais parciais, isto é:

$$\hat{T} = \hat{M}_1 \hat{Y}_1 + \hat{M}_2 \hat{Y}_2 + \hat{M}_3 \hat{Y}_3 + \hat{M}_4 \hat{Y}_4$$

Quanto à eficiência o presente esquema situa-se entre uma amostra aleatória simples e uma amostragem estratificada, harmonizando-se com a comprovação teórica, da qual decorre a seguinte proposição: quanto mais informações do universo se utilizam, efetivamente, *a priori* ou *a posteriori*, aumenta na mesma medida a eficiência da estimação.

Intimamente ligada à precisão está a questão referente ao custo do levantamento, sendo que estas duas questões, custo e precisão, guardam entre si uma relação de proporcionalidade direta, isto é, uma maior precisão é atingida a um custo sempre crescente.

Esta expressão de custo apresenta uma certa analogia com o custo do levantamento decorrente da aplicação dos esquemas conglomerados bi-etápicas, pois que ambos os casos apresentam duas etapas caracterizadas por custos diferentes.

Certos autores têm sugerido o lançamento de duas amostras nos casos de impossibilidade de realizar uma estratificação *a priori* da população. Nestes casos a primeira amostra tem a finalidade de estimar a dimensão dos estratos e a segunda amostra objetiva estimar os valores paramétricos da variável dentro dos estratos.

O custo do levantamento decorrente deste procedimento passa a ter duas componentes:

$$C = mc_1 + nc_2$$

Considerando-se a primeira componente, m representando a dimensão da amostra inicial e c_1 o seu custo unitário, a referida dimensão

será suficientemente grande, sendo esta componente de menor participação no montante do custo global.

Quanto à segunda componente, convencionou-se chamar de n a dimensão da amostra final.

Em decorrência do seu custo unitário elevado, c_2 , pode-se precisar que a dimensão final deverá ser relativamente pequena em virtude desta componente apresentar um custo comparativamente alto.

Na presente situação a expressão do custo mantém a sua estrutura, conservando as suas duas componentes como também a finalidade das mesmas. Uma leve modificação é introduzida nos objetivos da primeira amostra, visto que neste caso ela servirá para se estimar não só a frequência marginal, mas também a frequência conjunta da população, tendo, portanto, uma ampliação nos seus objetivos.

Quanto à segunda amostra, pode-se acrescentar que não sofrerá modificações nos seus objetivos.

Portanto, a primeira amostra por ser relativamente de baixo custo unitário poderá ter uma dimensão suficientemente grande para que garanta, num nível de elevada precisão, a estimativa da frequência absoluta, dentro de cada célula.

Cumprе reiterar que o relacionamento entre as variáveis e o sentido desse relacionamento é uma condição importante, mas não exclusiva, para a adoção do presente esquema como instrumento de levantamento de dados.

Configura-se tal condição quando se consideram as seguintes variáveis econômicas: renda, tamanho da família e consumo. Sendo o elemento da população a unidade familiar e associando-se a cada unidade a sua renda, seu consumo e o seu tamanho, um relacionamento funcional entre estas variáveis pode ser expresso da seguinte maneira:

$$C = f(X, Z)$$

em que

C = consumo familiar

X = renda familiar

Z = tamanho da família

Sabe-se, segundo os fundamentos da teoria econômica, que a variável consumo, em decorrência da renda e do tamanho da família, é uma função crescente.

Tal pressuposto sendo válido implica na aceitação de que o consumo familiar dentro das células torna-se homogêneo, constituindo-se, por esta razão, cada célula num estrato, pois que a célula agrupa unidades familiares de mesmo nível de renda e de aproximadamente o mesmo número de pessoas.

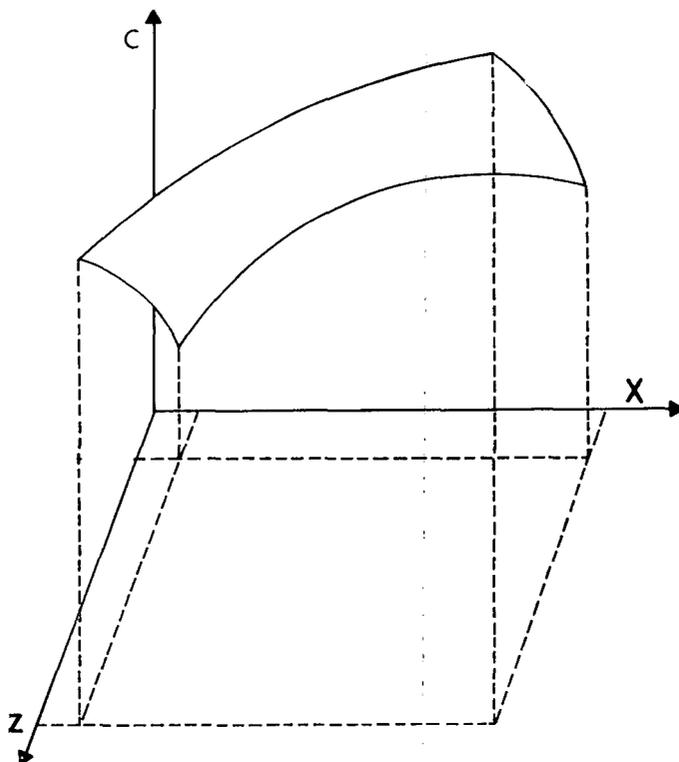


Fig. 2

Os limites das classes marginais podem ser estabelecidos *a priori*, enquanto que as freqüências absolutas das células são determinadas *a posteriori* com base na primeira amostra.

Resulta deste fato a natureza variável das freqüências, identificando-se, em razão disso, como primeira fonte de erro.

A segunda fonte de variação decorre das estimativas realizadas dentro das células.

A variação total dos estimadores é consequência da dispersão provocada pela ação conjugada destas duas fontes de erros.

Para ilustrar o emprego do esquema escolheram-se estas três variáveis, visto que elas reúnem os requisitos necessários e, além do mais, se adequam perfeitamente como um exemplo de aplicação prática.

O esquema, entretanto, pode ter aplicação com qualquer número de variáveis, bastando todavia que as variáveis em questão guardem entre si uma certa relação de dependência.

Cumprе ressaltar que acima de três variáveis os desenvolvimentos algébricos vinculados aos estimadores vão tornando-se cada vez mais trabalhosos.

O estimador da média do universo proposto por W. H. Williams¹ é aqui enfocado sob um prisma diferente, introduzindo-se a condição de

¹ WILLIAMS, W. H. Sample Selection and the Choice of Estimator in Two-Way Stratified Populations. *Journal of the American Statistical Association*, Washington, 59 (308) dez. 1964.

dependência entre as variáveis de estratificação e a variável de estimação.

Prova-se que este estimador não é tendencioso e apresenta-se a expressão da sua variância.

No desenvolvimento do trabalho são apresentadas as expressões algébricas relacionadas com o estimador e sua variância.

2. O ESTIMADOR DA MÉDIA

Seja uma população finita

$$c = \{c_1, c_2, \dots, c_M\}$$

e associe-se a cada elemento c_i um par de valores (X_i, Z_i) referentes a duas características da mesma: renda e tamanho da família.

Considere-se uma distribuição de frequência absoluta bi-dimensional em termos da aludida característica (X_i, Z_i) que será denominada estratificação do universo em duas direções.

Numa primeira etapa uma amostra aleatória sem reposição de tamanho m é extraída para primeiramente estimar-se as frequências relativas de cada célula e posteriormente determinar-se uma segunda amostra de tamanho n cuja alocação será processada em função das quantidades achadas dentro de cada célula.

Numa segunda etapa uma amostra de tamanho int é extraída de cada célula a fim de estimar-se uma grandeza paramétrica dentro da mesma que conjugada a elemento correspondente encontrado na primeira amostra complementa-se a estimativa para o universo como um todo.

Tendo sido o universo estratificado em duas direções com $i^M t$ unidades na célula (i, t) para $(i = 1, 2, \dots, L \quad t = 1, 2, \dots, N)$ tem-se por definição:

$$M = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N i^M M_t$$

Sendo iY_t o total de uma variável associada aos $i^M M_t$ elementos da célula (i, t) tem-se também:

$$Y = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N iY_t \quad \text{onde}$$

$$iY_t = \sum_{j=1}^{i^M M_t} iY_{tj}$$

Portanto em face de tais definições a média do universo será:

$$\bar{Y} = \frac{Y}{M}$$

Estruturado o universo dessa forma para a média do mesmo, \bar{Y} , propõe-se o seguinte estimador:

$$\tilde{Y} = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \frac{{}_i m_t}{m} {}_i \tilde{Y}_t \quad \text{onde}$$

$${}_i \tilde{Y}_t = \frac{1}{{}_i n_t} \sum_{j=1}^{{}_i n_t} {}_i Y_{tj}$$

$$m = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N {}_i m_t$$

$$n = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N {}_i n_t$$

Exprimindo-se a expectância do estimador tem-se:

$$\begin{aligned} E \tilde{Y} &= E_o E_1 \tilde{Y} = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \left(E_o \frac{{}_i m_t}{m} \right) (E_1 {}_i \tilde{Y}_t) = \\ &= \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \frac{{}_i M_t}{M} {}_i \bar{Y}_t = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \frac{{}_i Y_t}{M} = \frac{Y}{M} = \bar{Y} \end{aligned}$$

Verifica-se assim que ele é um estimador não tendencioso.

3. A VARIÂNCIA DO ESTIMADOR

Determinemos a sua variância, levando em consideração que a estimação está se realizando em duas etapas.

Com efeito:

$$\sigma_{\tilde{Y}}^2 = E_o \sigma_{\tilde{Y}|1}^2 + \sigma_{E_1 \tilde{Y}}^2 \quad (1)$$

$$\sigma_{\tilde{Y}|1}^2 = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \left(\frac{{}_i m_t}{m} \right)^2 \sigma_{{}_i \tilde{Y}_t}^2$$

$$\sigma_{{}_i \tilde{Y}_t}^2 = \frac{{}_i M_t - {}_i n_t}{{}_i M_t - 1} \cdot \frac{{}_i \sigma_t^2}{{}_i n_t}$$

$$\begin{aligned}
E_o \sigma_{\bar{Y}|1}^2 &= \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \sigma_{i\bar{Y}_t}^2 E_o \left(\frac{i m_t}{m} \right)^2 \\
E_o \left(\frac{i m_t}{m} \right)^2 &= \sigma_{\frac{i m_t}{m}}^2 + \left(E_o \frac{i m_t}{m} \right)^2 \\
\sigma_{\frac{i m_t}{m}}^2 &= \frac{M-m}{M-1} \cdot \frac{i P_t i Q_t}{m} \\
\sigma_{E_1 \bar{Y}}^2 &= \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N i \bar{Y}_t^2 \sigma_{\frac{i m_t}{m}}^2 + \\
&+ \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N i \bar{Y}_t j \bar{Y}_k \operatorname{cov} \left(\frac{i m_t}{m}, \frac{j m_k}{m} \right) \\
&\quad t \neq k \text{ se } i = j \\
\operatorname{cov} \left(\frac{i m_t}{m}, \frac{j m_k}{m} \right) &= \frac{M-m}{M-1} \cdot \frac{i P_t j P_k}{m} \tag{2} \\
i P_t &= \frac{i M_t}{M} \quad j P_k = \frac{j M_k}{M}
\end{aligned}$$

Portanto a expressão da variância será:

$$\begin{aligned}
\sigma_{\bar{Y}}^2 &= \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \frac{i M_t - i n_t}{i M_t - 1} \cdot \frac{i \sigma_t^2}{i n_t} \left[\frac{M-m}{M-1} \cdot \frac{i P_t i Q_t}{m} + \frac{i M_t^2}{M^2} \right] + \\
&+ \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N i \bar{Y}_t^2 \frac{M-m}{M-1} \frac{i P_t i Q_t}{m} + \\
&- \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N i \bar{Y}_t j \bar{Y}_k \frac{M-m}{M-1} \cdot \frac{i P_t j P_k}{m} \tag{3} \\
&\quad t \neq k \text{ se } i = j
\end{aligned}$$

onde

$$\begin{aligned}
i Q_t &= 1 - i P_t \\
i \sigma_t^2 &= \frac{1}{i M_t} \sum_{j=1}^{i M_t} (i Y_{tj} - i \bar{Y}_t)^2 \\
i \bar{Y}_t &= \frac{1}{i M_t} \sum_{j=1}^{i M_t} i Y_{tj}
\end{aligned}$$

- (1) Decomposição da variância num esquema de amostragem polietápico quando o número de etapas é K , sendo a mecânica de desenvolvimento a mesma, considere-se no presente momento $K = 4$.

Sendo:

$\sigma_{\tilde{Y}|s}^2$ = variância de \tilde{Y} quando as três primeiras etapas se mantêm fixas (0, 1, 2)

$E_{0123} \tilde{Y} = E_s \tilde{Y}$ = expectância de \tilde{Y} quando se mantêm fixas as etapas (0, 1, 2)

$E \tilde{Y} = E_0 E_{01} E_{012} E_{0123} \tilde{Y} = E_0 E_1 E_2 E_s \tilde{Y} = \bar{Y}$

tem-se:

$$E_2(E_s \tilde{Y}^2) = E_2 \sigma_{\tilde{Y}|s}^2 + E_2 [(E_s \tilde{Y})^2]$$

$$E_s \tilde{Y} = \tilde{Z}$$

$$\sigma_{\tilde{Z}|2}^2 = E_2 \tilde{Z}^2 - (E_2 \tilde{Z})^2$$

$$E_2 \tilde{Z}^2 = \sigma_{\tilde{Z}|2}^2 + (E_2 \tilde{Z})^2$$

$$E_2 [(E_s \tilde{Y})^2] = \sigma_{E_s \tilde{Y}|2}^2 + (E_2 E_s \tilde{Y})^2$$

$$E_2 E_s \tilde{Y}^2 = E_2 \sigma_{\tilde{Y}|s}^2 + \sigma_{E_s \tilde{Y}|2}^2 + (E_2 E_s \tilde{Y})^2$$

$$E_1 E_2 E_s \tilde{Y}^2 = E_1 E_2 \sigma_{\tilde{Y}|s}^2 + E_1 \sigma_{E_s \tilde{Y}|2}^2 + E_1 [(E_2 E_s \tilde{Y})^2]$$

(2)

$$E_2 E_s \tilde{Y} = \tilde{Z}$$

$$\sigma_{\tilde{Z}|1}^2 = E_1 \tilde{Z}^2 - (E_1 \tilde{Z})^2$$

$$E_1 [(E_2 E_s \tilde{Y})^2] = \sigma_{E_2 E_s \tilde{Y}|1}^2 + (E_1 E_2 E_s \tilde{Y})^2$$

$$E_1 E_2 E_s \tilde{Y}^2 = E_1 E_2 \sigma_{\tilde{Y}|s}^2 + E_1 \sigma_{E_s \tilde{Y}|2}^2 + \sigma_{E_2 E_s \tilde{Y}|1}^2 + (E_1 E_2 E_s \tilde{Y})^2$$

$$E_0 E_1 E_2 E_s \tilde{Y}^2 = E_0 E_1 E_2 \sigma_{\tilde{Y}|s}^2 + E_0 E_1 \sigma_{E_s \tilde{Y}|2}^2 + E_0 \sigma_{E_2 E_s \tilde{Y}|1}^2 + E_0 [(E_1 E_2 E_s \tilde{Y})^2]$$

$$E_1 E_2 E_3 \tilde{Y}^2 = \tilde{Z}$$

$$\sigma_{\tilde{Z}}^2 = E_0(\tilde{Z}^2) - (E_0 \tilde{Z})^2$$

$$E_0(\tilde{Z}^2) = \sigma_{\tilde{Z}}^2 + (E_0 \tilde{Z})^2$$

$$E_0[(E_1 E_2 E_3 \tilde{Y})^2] = \sigma_{E_1 E_2 E_3 \tilde{Y}}^2 + (E_0 E_1 E_2 E_3 \tilde{Y})^2$$

$$E_0 E_1 E_2 E_3 \tilde{Y}^2 = E_0 E_1 E_2 \sigma_{\tilde{Y}/3}^2 + E_0 E_1 \sigma_{E_3 \tilde{Y}/2}^2 +$$

$$+ E_0 \sigma_{E_2 E_3 \tilde{Y}/1}^2 + \sigma_{E_1 E_2 E_3 \tilde{Y}}^2 + (E_0 E_1 E_2 E_3 \tilde{Y})^2$$

$$\sigma_{\tilde{Y}}^2 = E(\tilde{Y}^2) - (E \tilde{Y})^2 = E_0 E_1 E_2 E_3 \tilde{Y}^2 - (E_0 E_1 E_2 E_3 \tilde{Y})^2$$

Portanto:

$$\sigma_{\tilde{Y}}^2 = E_0 E_1 E_2 \sigma_{\tilde{Y}/3}^2 + E_0 E_1 \sigma_{E_3 \tilde{Y}/2}^2 + E_0 \sigma_{E_2 E_3 \tilde{Y}/1}^2 + \sigma_{E_1 E_2 E_3 \tilde{Y}}^2$$

Em particular para $K = 2$ tem-se: $\sigma_{\tilde{Y}}^2 = E_0 \sigma_{\tilde{Y}/1}^2 + \sigma_{E_1 \tilde{Y}}^2$

(2a) Expressão da cov $\left(\frac{i m_i}{m}, \frac{j m_j}{m}\right)$. Sejam três variáveis aleatórias, φ_1 , φ_2 e φ_3 tais que $\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = m$ e cujas determinações são:

$$\varphi_1 = 0, 1, 2, \dots, m$$

$$\varphi_2 = 0, 1, 2, \dots, m$$

$$\varphi_3 = 0, 1, 2, \dots, m$$

Sendo a probabilidade do acontecimento $(\varphi_1 = k; \varphi_2 = j)$ definida da seguinte maneira:

$$P_r\{\varphi_1 = k; \varphi_2 = j\} = \frac{c_{N_1}^k c_{N_2}^j c_{N - N_1 - N_2}^{m-k-j}}{c_N^m}$$

Tem-se:

$$E(\varphi_1 \varphi_2) = \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^m P_r\{\varphi_1 = i; \varphi_2 = j; \varphi_3 = m - i - j\} ij$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{j=1}^{m-1} P_r\{\varphi_1 = 1; \varphi_2 = j\} 1 \cdot j + \\
&+ \sum_{j=1}^{m-2} P_r\{\varphi_1 = 2; \varphi_2 = j\} 2 \cdot j + \sum_{j=1}^{m-3} P_r\{\varphi_1 = 3; \varphi_2 = j\} 3 \cdot j + \dots + \\
&+ \sum_{j=1}^s P_r\{\varphi_1 = m-3; \varphi_2 = j\} (m-3) \cdot j + \sum_{j=1}^2 P_r\{\varphi_1 = m-2; \varphi_2 = j\} \cdot \\
&\quad \cdot (m-2) \cdot j + \sum_{j=1}^1 P_r\{\varphi_1 = m-1; \varphi_2 = j\} (m-1) \cdot j = \\
&= \sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=1}^{m-i} P_r\{\varphi_1 = i; \varphi_2 = j\} i \cdot j = \\
&= \frac{1}{c_N^m} \sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=1}^{m-i} i \cdot j c_{N_1}^i c_{N_2}^j c_{N-N_1-N_2}^{m-i-j} = \\
&= i \cdot j c_{N_1}^i c_{N_2}^j = N_1 c_{N_1+1}^{i-1} N_2 c_{N_2-1}^{j-1} = \\
&= \frac{N_1 N_2}{c_N^m} \sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=1}^{m-i} c_{N_1-1}^{i-1} c_{N_2-1}^{j-1} c_{N-N_1-N_2}^{m-i-j} = \quad \downarrow
\end{aligned}$$

para $i = 1$

$$\sum_{j=1}^{m-1} c_{N_2-1}^{j-1} c_{N-N_1-N_2}^{m-1-j} = \sum_{j=0}^{m-2} c_{N_2-1}^j c_{N-N_1-N_2}^{m-2-j} = c_{N-N_1-1}^{m-2}$$

para $i = 2$

$$\sum_{j=1}^{m-2} c_{N_2-1}^{j-1} c_{N-N_1-N_2}^{m-2-j} = \sum_{j=0}^{m-3} c_{N_2-1}^j c_{N-N_1-N_2}^{m-3-j} = c_{N-N_1-1}^{m-3}$$

para $i = m-2$

$$\sum_{j=1}^2 c_{N_2-1}^{j-1} c_{N-N_1-N_2}^{2-j} = \sum_{j=0}^1 c_{N_2-1}^j c_{N-N_1-N_2}^{1-j} = c_{N-N_1-1}^1$$

para $i = m-1$

$$\sum_{j=1}^1 c_{N_2-1}^{j-1} c_{N-N_1-N_2}^{1-j} = \sum_{j=0}^0 c_{N_2-1}^j c_{N-N_1-N_2}^0 = 1$$

$$\left. \begin{array}{l} \uparrow \\ \rightarrow \end{array} \right\} = \frac{N_1 N_2}{c_N^m} \sum_{i=1}^{m-1} c_{N_1-1}^{i-1} c_{N-N_1-1}^{m-1-i} = N_1 N_2 \frac{c_{N-N_2}^{m-2}}{c_N^m} =$$

$$\begin{aligned}
&= N_1 N_2 \frac{(N-2)!}{\frac{(m-2)!(N-m)!}{N!}} = N_1 N_2 \frac{m(m-1)}{N(N-1)} = \\
&= \frac{N_1}{N} \cdot \frac{N_2}{N} \cdot \frac{N m(m-1)}{N-1} = P_1 P_2 \frac{N m(m-1)}{N-1} \\
\text{cov} \left(\frac{{}_i m_t}{m}, \frac{{}_j m_k}{m} \right) &= \frac{1}{m^2} E(\varphi_1 \varphi_2) - \left(E \frac{\varphi_1}{m} \right) \left(E \frac{\varphi_2}{m} \right) = \\
&= \frac{m N(m-1)}{m^2 (N-1)} {}_i P_t {}_j P_k - {}_i P_t {}_j P_k = \\
&= \left[\frac{N(m-1)}{m(N-1)} - 1 \right] {}_i P_t {}_j P_k = - \frac{N-m}{N-1} \cdot \frac{{}_i P_t {}_j P_k}{m}
\end{aligned}$$

(2b) seja uma população $C = \{ C_1, C_2, \dots, C_N \}$ em que $C_i = (X_i, Y_i)$ e tal que se $X_i = 1$ então $Y_i = 0$ e reciprocamente se $Y_i = 1$ então $X_i = 0$, podendo outrossim, ocorrer simultaneamente $X_i = 0$ e $Y_i = 0$. Posto dessa forma a definição do universo é de tal natureza que permite seja $\sum X_i Y_i = 0$. Considere-se uma amostra aleatória sem reposição de tamanho m .

Tem-se:

$$\begin{aligned}
\text{cov}(\tilde{X}, \tilde{Y}) &= E(\tilde{X} \tilde{Y}) - (E \tilde{X})(E \tilde{Y}) \\
E \tilde{X} &= \bar{X} = {}_i P_t \\
E \tilde{Y} &= \bar{Y} = {}_j P_k \\
E(\tilde{X} \tilde{Y}) &= E \left(\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m X_i \right) \left(\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Y_i \right) = \\
&= E \left[\frac{1}{m^2} \sum_{i=1}^m X_i Y_i + \frac{1}{m^2} \sum_{i \neq j}^m \sum_{j=1}^m X_i Y_j \right] = \\
&= \frac{1}{m^2} \sum_{i=1}^m E(X_i Y_i) + \frac{1}{m^2} \sum_{i \neq j}^m \sum_{j=1}^m E(X_i Y_j) = \\
&= \frac{1}{N m} \sum_{i=1}^N X_i Y_i + \frac{m(m-1)}{m^2} \cdot \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i \neq j}^N \sum_{j=1}^N X_i Y_j = \\
&= \frac{m(m-1)}{m^2 N(N-1)} N_1 N_2 = \frac{N(m-1)}{m(N-1)} \cdot \frac{N_1}{N} \cdot \frac{N_2}{N} = \\
&= \frac{N(m-1)}{m(N-1)} \cdot {}_i P_t {}_j P_k \\
\text{cov}(\tilde{X}, \tilde{Y}) &= \frac{N(m-1)}{m(N-1)} {}_i P_t {}_j P_k - {}_i P_t {}_j P_k = \\
&= - \frac{N-m}{N-1} \cdot \frac{{}_i P_t {}_j P_k}{m}
\end{aligned}$$

- (3) Ao mesmo resultado chega-se quando se processa o cálculo da variância do estimador pelo método ordinário.

$$\begin{aligned}\sigma_{\tilde{Y}}^2 &= E(\tilde{Y}^2) - (E \tilde{Y})^2 \\ \tilde{Y} &= \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \frac{{}_i m_t}{m} {}_i \tilde{Y}_t \\ \tilde{Y}^2 &= \left[\sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \frac{{}_i m_t}{m} {}_i \tilde{Y}_t \right]^2 = \\ &= \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \left(\frac{{}_i m_t}{m} \right)^2 {}_i \tilde{Y}_t^2 + \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N \left(\frac{{}_i m_t}{m} \cdot \frac{{}_j m_k}{m} \right) ({}_i \tilde{Y}_t {}_j \tilde{Y}_k) = \\ &\quad t \neq k \text{ se } i = j \\ &= \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \left(\frac{{}_i m_t}{m} \right)^2 {}_i \tilde{Y}_t^2 + \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N \left(\frac{{}_i m_t}{m} \cdot \frac{{}_j m_k}{m} \right) ({}_i \tilde{Y}_t {}_j \tilde{Y}_k) \\ &\quad t \neq k \text{ se } i = j \\ E(\tilde{Y}^2) &= \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \left[E \left(\frac{{}_i m_t}{m} \right)^2 \right] \left[E({}_i \tilde{Y}_t^2) \right] + \\ &+ \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N \left[E \left(\frac{{}_i m_t}{m} \cdot \frac{{}_j m_k}{m} \right) \right] \left[E({}_i \tilde{Y}_t {}_j \tilde{Y}_k) \right] \\ &\quad t \neq k \text{ se } i = j\end{aligned}$$

Em que se supõe o acontecimento, $\frac{{}_i m_t}{m}$, independente de ${}_i \tilde{Y}_t$ e o acontecimento, $\frac{{}_i m_t \cdot {}_j m_k}{m \cdot m}$, independente de ${}_i \tilde{Y}_t {}_j \tilde{Y}_k$, isto é:

$$\begin{aligned}E \left[\left(\frac{{}_i m_t}{m} \right)^2 ({}_i \tilde{Y}_t)^2 \right] &= \left[E \left(\frac{{}_i m_t}{m} \right)^2 \right] \left[E({}_i \tilde{Y}_t^2) \right] \\ E \left[\left(\frac{{}_i m_t}{m} \cdot \frac{{}_j m_k}{m} \right) ({}_i \tilde{Y}_t {}_j \tilde{Y}_k) \right] &= \left[E \left(\frac{{}_i m_t}{m} \cdot \frac{{}_j m_k}{m} \right) \right] \left[E({}_i \tilde{Y}_t {}_j \tilde{Y}_k) \right]\end{aligned}$$

Considerando-se que:

$$\begin{aligned}E \left(\frac{{}_i m_t}{m} \right)^2 &= \sigma_{\frac{{}_i m_t}{m}}^2 + \left(\frac{{}_i M_t}{M} \right)^2 \\ \sigma_{\frac{{}_i m_t}{m}}^2 &= \frac{M - m}{M - 1} \cdot \frac{{}_i P_t {}_i Q_t}{m} \\ E \left(\frac{{}_i m_t}{m} \right)^2 &= \frac{M - m}{M - 1} \cdot \frac{{}_i P_t {}_i Q_t}{m} + \frac{{}_i M_t^2}{M^2},\end{aligned}$$

como também:

$$E({}_i \tilde{Y}_t^2) = \sigma_{{}_i \tilde{Y}_t}^2 + (E {}_i \tilde{Y}_t)^2$$

$$\sigma_{\tilde{Y}_t}^2 = \frac{{}_iM_t - {}_i n_t}{{}_iM_t - 1} \cdot \frac{{}_i\sigma_t^2}{{}_i n_t}$$

$$E(\tilde{Y}_t^2) = \frac{{}_iM_t - {}_i n_t}{{}_iM_t - 1} \cdot \frac{{}_i\sigma_t^2}{{}_i n_t} + {}_i\bar{Y}_t^2,$$

da mesma forma:

$$E\left(\frac{{}_i m_t}{m} \cdot \frac{{}_j m_k}{m}\right) = \text{cov}\left(\frac{{}_i m_t}{m}, \frac{{}_j m_k}{m}\right) + \frac{{}_i M_t}{M} \cdot \frac{{}_j M_k}{M} =$$

$$= -\frac{M-m}{M-1} \cdot \frac{{}_i P_t {}_j P_k}{m} + \frac{{}_i M_t}{M} \cdot \frac{{}_j M_k}{M}$$

$$E({}_i \tilde{Y}_t {}_j \tilde{Y}_k) = \text{cov}({}_i \tilde{Y}_t, {}_j \tilde{Y}_k) + {}_i \bar{Y}_t {}_j \bar{Y}_k =$$

$$= {}_i \bar{Y}_t {}_j \bar{Y}_k \text{ visto ser } \text{cov}({}_i \tilde{Y}_t, {}_j \tilde{Y}_k) = 0$$

tem-se:

$$\sigma_{\tilde{Y}}^2 = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \left[\frac{M-m}{M-1} \cdot \frac{{}_i P_t {}_i Q_t}{m} + \left(\frac{{}_i M_t}{M}\right)^2 \right] \left[\frac{{}_i M_t - {}_i n_t}{{}_i M_t - 1} \cdot \frac{{}_i \sigma_t^2}{{}_i n_t} + {}_i \bar{Y}_t^2 \right] +$$

$$- \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N \left[\frac{M-m}{M-1} \cdot \frac{{}_i P_t {}_j P_k}{m} - \frac{{}_i M_t}{M} \cdot \frac{{}_j M_k}{M} \right] {}_i \bar{Y}_t {}_j \bar{Y}_k - \bar{Y}^2$$

$t \neq k \quad \text{se } i = j$

$$\sigma_{\tilde{Y}}^2 = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \frac{{}_i M_t - {}_i n_t}{{}_i M_t - 1} \cdot \frac{{}_i \sigma_t^2}{{}_i n_t} \left[\frac{M-m}{M-1} \frac{{}_i P_t {}_i Q_t}{m} + \frac{{}_i M_t^2}{M^2} \right] +$$

$$+ \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N {}_i \bar{Y}_t^2 \frac{M-m}{M-1} \cdot \frac{{}_i P_t {}_i Q_t}{m} +$$

$$- \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N {}_i \bar{Y}_t {}_j \bar{Y}_k \frac{M-m}{M-1} \cdot \frac{{}_i P_t {}_j P_k}{m} + \Delta$$

$t \neq k \quad \text{se } i = j$

Chamando:

$$\Delta = \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N {}_i \bar{Y}_t^2 \frac{{}_i M_t^2}{M^2} + \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N \frac{{}_i M_t}{M} \cdot \frac{{}_j M_k}{M} {}_i \bar{Y}_t {}_j \bar{Y}_k - \bar{Y}^2$$

$t \neq k \quad \text{se } i = j$

tem-se:

$$\Delta = \frac{1}{M^2} \left[\sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N {}_i Y_t^2 + \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N {}_i Y_t {}_j Y_k \right] - \bar{Y}^2 =$$

$t \neq k \quad \text{se } i = j$

$$= \frac{1}{M^2} \left[\sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N {}_i Y_t \right]^2 - \bar{Y}^2 = \frac{1}{M^2} Y^2 - \bar{Y}^2 = \bar{Y}^2 - \bar{Y}^2 = 0$$

Portanto:

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{Y}}^2 = & \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N \frac{{}_iM_t - {}_in_t}{{}_iM_t - 1} \cdot \frac{{}_i\sigma_t^2}{{}_in_t} \left[\frac{M - m}{M - 1} \cdot \frac{{}_iP_t {}_iQ_t}{m} + \frac{{}_iM_t^2}{M^2} \right] + \\ & + \sum_{i=1}^L \sum_{t=1}^N {}_i\bar{Y}_t^2 \frac{M - m}{M - 1} \cdot \frac{{}_iP_t {}_iQ_t}{m} + \\ & - \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \sum_{t=1}^N \sum_{k=1}^N {}_i\bar{Y}_t {}_j\bar{Y}_k \frac{M - m}{M - 1} \cdot \frac{{}_iP_t {}_jP_k}{m} \\ & t \neq k \text{ se } i = j \end{aligned}$$

Com o conjunto de fórmulas e expressões que desenvolvemos na seqüência acima, completamos a exposição do trabalho que nos havíamos proposto a realizar e do qual fizemos um resumo na unidade introdutória.

DADOS ESTATÍSTICOS PARA A ANÁLISE DEMOGRÁFICA DA POPULAÇÃO BRASILEIRA*

JOÃO LYRA MADEIRA

Prof. da Escola Nacional de Ciências Estatísticas
e Chefe do Centro Brasileiro de Estudos Demográficos

SUMÁRIO

1. *Introdução*
 2. *Componentes do movimento demográfico*
 3. *O movimento demográfico*
 - 3.1 — *Considerações gerais*
 - 3.2 — *A mortalidade*
 - 3.3 — *A fecundidade*
 - 3.4 — *Migrações internas*
 4. *Qualidade da população*
- Resumo*

1. INTRODUÇÃO

1.1 — Toda a pesquisa científica no campo econômico-social se encaminha cada vez mais no sentido de proporcionar modelos através dos quais se possa desenvolver uma política. Haverá, assim, uma política econômica, uma política demográfica, uma política educacional, etc.,

(*) Trabalho apresentado ao Seminário Brasileiro de População, realizado em São Leopoldo — Rio Grande do Sul, de 27 a 30 de julho de 1973

todas elas constituindo partes integrantes e integradas de uma política mais ampla que é a política do bem estar da coletividade. Isso não afasta — antes incita e motiva — o desenvolvimento da chamada pesquisa científica pura, a qual tem por objetivo preparar as ferramentas e os ingredientes necessários para o posterior desenvolvimento de metodologias adequadas à análise dos fatos observados. Esse tipo de pesquisa tem se mostrado extremamente rentável a longo prazo e de maneira nenhuma ela pode ser subestimada ou relegada a segundo plano.

1.2 — Se por um lado a formulação de modelos permite estabelecer comandos de ações políticas imediatas dentro dos objetivos pré-fixados que constituem as metas consciente e racionalmente enunciadas, a pesquisa pura permite, entre outras coisas, a reformulação dos modelos, a utilização de ferramentas mais poderosas, estabelecendo novas possibilidades que nem sequer eram suspeitadas na época da realização da pesquisa, inclusive pelo próprio pesquisador. O sistema binário de numeração e a álgebra de Boole são exemplos de resultados que os seus próprios autores admitiam como simples especulações teóricas, sem qualquer possibilidade aparente de aplicação prática. Os seus autores não viveram o suficiente para poderem apreciar a admirável aplicação de suas especulações teóricas no campo tecnológico, com o desenvolvimento dos computadores, conduzindo à automação característica da nova era cibernética.

1.3 — A presente exposição não desconhece esses fatos mas ela se detém essencialmente no campo da pesquisa de aplicação imediata, em particular, no da análise demográfica da população brasileira e da sua problemática atual e de um futuro a curto e médio prazos. Como esciarrecimento adicional cabe informar que se entende como tal, nesta exposição, um prazo de cinco a trinta anos, quando a maioria da população atual ainda estará viva, embora, muito provavelmente isso não se aplique, infelizmente, ao próprio expositor.

2. COMPONENTES DO MOVIMENTO DEMOGRÁFICO

2.1 — O movimento demográfico que se traduz na variação do número de habitantes, é a resultante da ação combinada da mortalidade, da natalidade e das correntes migratórias, internas e externas. A ação de quaisquer fatores biológicos, econômicos ou sociais sobre o movimento demográfico, se manifesta, em última análise, através de uma dessas três componentes fundamentais. Por outro lado, há uma interação que faz com que a ação que exerce sobre uma delas se traduza, ao longo do tempo, em uma influência sobre as demais, estabelecendo novo ponto de equilíbrio dinâmico, o qual nunca é atingido, porque antes disso, novas alterações diretas ou indiretas das componentes fundamentais modificam o ponto de equilíbrio, estabelecendo uma perma-

nente tendência em busca dessa posição. Embora o equilíbrio dinâmico praticamente não seja atingido em momento algum, porque, em última análise, as próprias variações aleatórias contribuem para isso — é de grande importância para o conhecimento da problemática populacional o conhecimento do ponto de equilíbrio dinâmico resultante de um dado conjunto observado de componentes fundamentais; esse equilíbrio pode ser analisado através de diversos modelos demográficos, entre os quais os modelos de Lotka com todas as conseqüentes ampliações e os diferentes tipos de modelos de simulação merecem particular destaque. Esses modelos de simulação despertam um particular interesse quando apresentam um caráter estocástico, uma vez que, somente nesse caso, eles permitem tirar o máximo da informação, que se traduz em uma faixa de possibilidades. Obtém-se, desse modo, um conjunto de possíveis trajetórias da população para um dado sistema de distribuições das componentes fundamentais associadas às distribuições por idade, sexo, região, renda, etc., etc. No presente trabalho tentaremos analisar os dados básicos necessários ao conhecimento dessas componentes fundamentais e dos fatores econômicos, sociais, biológicos e naturais de que dependem.

3. O MOVIMENTO DEMOGRÁFICO

3.1 — Considerações gerais

3.1.1 — Em 31/12/1972 a população do Brasil era da ordem dos 101 milhões de habitantes. Em 1.º de janeiro de 1867, isto é, 105 anos antes, a população era de apenas 9 milhões. A diferença de 92 milhões é o resultado da acumulação durante esse período da diferença entre 164 milhões de nascimentos, 74 milhões de óbitos e uns 2 milhões de saldo migratório. Uma redução média de 10% na natalidade do período, mantidas a mesma mortalidade e corrente migratória, teria sido suficiente para diminuir a população final de 101 para 84,6 milhões e uma redução de 10% na mortalidade, mantida a mesma natalidade e o mesmo fluxo migratório, teria aumentado de 101 para 108,4 milhões. Uma redução simultânea de 10% da mortalidade e da natalidade média do período, fariam com que a população final passasse de 101 para 124,8 milhões.

3.1.2 — Por aí se tem uma idéia da importância do conhecimento das componentes naturais do movimento demográfico com um erro inferior a 10% e, se possível, abaixo de 5%. Por outro lado, as migrações internacionais tiveram pouca influência direta no movimento demográfico brasileiro. É claro que existe ainda uma influência indireta decorrente da descendência dos migrantes, além da influência econômica, cujos reflexos demográficos seriam difíceis de precisar. No entanto, se considerarmos os movimentos inter-regionais, veremos que as correntes

migratórias são extremamente importantes, predominando frequentemente sobre os movimentos naturais. Passemos, pois, a analisar separadamente a mortalidade, a natalidade e as migrações internas.

3.2 — A mortalidade

3.2.1 — Dois são os aspectos principais a considerar no estudo da mortalidade: a) como fator de decréscimo da população constitui uma das componentes importantes do movimento demográfico; b) como decorrência das condições sanitárias do país constitui um dos indicadores econômico-sociais, no setor da saúde pública.

3.2.2 — Como componente do movimento demográfico, o conhecimento da mortalidade, através de uma tábua de mortalidade, é essencial para estimativas e projeções de população. O ideal, nesse caso, seria o conhecimento permanente da mortalidade através de registros contínuos. Essa função deveria caber às estatísticas do Registro Civil, sabidamente deficientes em nosso País, mesmo com relação ao registro dos óbitos. No momento, essa possibilidade só existe para os municípios de algumas capitais e cidades mais importantes. Assim, enquanto para o Brasil, como um todo, só é possível construir uma tábua de mortalidade para o decênio 1960/1970, por comparação entre os dois censos, o CBED já iniciou os cálculos de tábuas de mortalidade relativas ao período mais curto e mais recente de 1969/72 para alguns municípios de capitais, mediante a comparação dos óbitos diretamente apurados, com os expostos ao risco deduzidos da combinação desses óbitos com os dados censitários. Para o Município de Porto Alegre, o primeiro a ser tratado por esse método, já foi construída uma tábua de mortalidade¹ que forneceu as seguintes esperanças de vida ao vencer (vida média ao nascer):

Homens:	59,13 anos
Mulheres:	66,58 anos
Sexos reunidos:	62,77 anos

Uma tábua de mortalidade construída pelo mesmo processo, a partir dos dados do Registro Civil para o conjunto do País, conduziria, no entanto, a uma grande sobreestimação da vida média do brasileiro. Ela passa a ser inteiramente inútil para qualquer projeção a prazo médio e longo, desde que a deficiência numérica dos dados sobre óbitos seja superior a uns 3 ou 4% o que é certamente o caso do Brasil. Por outro lado, o atraso com que são disponíveis os dados necessários para a construção de uma tábua, constitui outro fator desfavorável que, por si só, reduziria muito a sua utilidade. Se para o Brasil, como um todo, existem

¹ TÁBUA de mortalidade do município de Porto Alegre para o período 1969/71. s.n.t. p. 271-6.

todas essas deficiências, elas são ainda maiores ao nível das Unidades da Federação ou das grandes Regiões, o que impede o emprego de matrizes regionais de mortalidade capazes de permitir a realização de projeções segundo as várias regiões. Por isso (e por outros motivos que serão indicados mais adiante) essas regiões tão diversas têm de ser agregadas em um todo heterogêneo. Nesse particular, a demografia brasileira ainda se encontra, portanto, na fase dos processos “heróicos”, em que uma tábua de mortalidade só pode ser obtida para o período intercensitário. Esse método, porém, está sujeito a uma série de limitações, como por exemplo, ausência de migrações internacionais, hipótese felizmente válida em primeira aproximação para o Brasil. Por outro lado, os diferentes métodos possíveis através da utilização dos dados censitários, exigem, às vezes, prodígios de imaginação e de engenhosidade, por parte do pesquisador, como ocorre, por exemplo, em toda a metodologia de Brass. Essas considerações não implicam, de maneira nenhuma, em menosprezar essas metodologias heróicas; queremos, tão somente, deixar claro que, apesar do grande serviço que vêm prestando aos países cujas estatísticas ainda são deficientes, não se deve, por isso, imaginar que todos os problemas estão resolvidos através dessas metodologias. Elas constituem meros paliativos — excelentes paliativos, sem dúvida alguma, mas apenas paliativos. A solução de caráter definitivo ainda consiste na melhoria do sistema de informações básicas no campo demográfico, isto é, na implementação das estatísticas de óbitos, nascimentos e migrações internas, sem o que não será possível um conhecimento atualizado das componentes do movimento demográfico, nem tão pouco a regionalização dessas componentes.

3.2.3 — No que se refere, ainda, à mortalidade, em seu caráter de componente fundamental do movimento demográfico, cabe fazer algumas ponderações de caráter metodológico. De acordo com o art. 77 do Decreto-lei n.º 1.000, de 21 de outubro de 1969, “. . . O assento do óbito deverá conter:

- 1.º) hora, se possível, dia, mês e ano do falecimento;
- 2.º)
- 3.º) nome, prenome, sexo, idade, cor, . . . do morto; etc.”

Para uma rigorosa determinação da taxa de mortalidade, deve-se observar que, pondo de parte as pessoas de 100 anos ou mais, que pela raridade, poderiam ter um tratamento especial, os 8 dígitos consumidos na fixação da data do óbito e da idade, no cartão ou fita, para fins de processamento, não são suficientes para determinar, de maneira completa, os dois fatos, nascimento e morte, na escala do tempo. Em vez disso, é possível, *com apenas seis dígitos*, obter uma maior quantidade de informação e determinar os elementos necessários para um cálculo *rigoroso* das taxas anuais de mortalidade por idades, desde que sejam disponíveis os seguintes elementos, no cartão ou fita de processamento:

i) centena final do ano de nascimento; ii) centena final do ano do óbito; iii) idade, em anos inteiros, atingida no último aniversário anterior ao óbito.

Essa precisão exigiria, naturalmente, algumas retificações e modificações da legislação atual sobre Registro Civil se se pretende continuar a estatística de óbitos através desse registro. Aliás, há outros pontos a precisar no assentamento do óbito, a fim de que ele possa servir adequadamente a esse objetivo. No que se refere aos óbitos, acreditamos que seja possível o aproveitamento desse registro, ainda que, de início, como um dos elementos do processo de duplo registro de Deming Mahalanobis.

3.2.4 — Do ponto de vista estritamente sanitário, um elemento importante, além das taxas globais de mortalidade e da mortalidade infantil para o conjunto do país e para as diversas regiões, é a estatística por causas de óbitos. Ainda aqui, é básica a distinção entre as taxas brutas de mortalidade e as taxas padronizadas. Todavia, essa padronização pode ser obtida, com vantagem, pelo método indireto, segundo o qual torna-se desnecessário o estabelecimento de tábuas de mortalidade regionais. No momento, as estatísticas por causas de óbitos no Brasil, só são realizadas ou pelo menos divulgadas, para os municípios das capitais. Embora a sua generalização para todo o país seja uma tarefa árdua e ainda distante, muitos outros municípios poderiam ser incluídos, ampliando-se as estatísticas por causas de óbitos para os municípios com mais de 150 ou 200 mil habitantes (digamos) ou pelo menos para os centros urbanos mais importantes desses municípios, além dos municípios das capitais. A apreciação da mortalidade por causas de óbitos constitui uma aplicação dos modelos de causas conflitantes ou riscos competitivos (Chiang, Neyman², etc). No trabalho do Centro Brasileiro de Estudos Demográficos, intitulado “Tábuas de permanência e seu emprego em Demografia” tivemos oportunidade de tratar desse problema indicando um método iterativo para obtenção das taxas utilizadas em alguns desses modelos. O processo por nós sugerido, é mais simples do que os de Neyman-Chiang. Ao analisar a mortalidade por causas, salientamos o fato de que o método mais adequado para se apreciar a influência de uma determinada causa de óbito consiste em determinar o aumento de vida média (ou o aumento da população num curto prazo), decorrente da eliminação total ou de uma redução pré-fixada dessa causa de óbito. Através de estatísticas, ainda não disponíveis, sobre o custo de eliminação de determinadas causas de óbitos (ou de uma dada redução da sua intensidade), seria possível estabelecer qual o aumento de vida média por cruzeiros aplicados em cada programa e assim estabelecer um programa sanitário “ótimo” em termos econômicos. Uma aplicação ao Estado da Guanabara relativa ao período

² CHIANG, Ching Leng. *Introduction to Stochastic Process in Biostatistics*, 1968 e NEYMAN, Jazy. *First Course in Probability and Statistics*, 1950.

1939/41, em que a vida média ao nascer era de 36,9 anos, forneceu os seguintes resultados para tuberculose e sífilis:

TABELA I

CAUSAS ELIMINADAS	AUMENTO DE VIDA MÉDIA (anos)
Tuberculose.....	2,8
Sífilis.....	3,3
Tuberculose e Sífilis.....	6,5

3.2.5 — Com relação à mortalidade — e o mesmo se aplica, como se verá adiante, à fecundidade — cabe salientar um aspecto de grande importância para a boa compreensão do crescimento demográfico e das perspectivas futuras do País em matéria de população. Trata-se de pôr em evidência aquelas relações econômico-demográficas que se traduzem diretamente em modificações da vida média. Como é sabido, a vida média é o elemento que, isoladamente, contém a maior quantidade de informações sobre o padrão de mortalidade por idades. O aumento da renda “per capita” se correlaciona com o aumento da vida média através de vários fatores, entre os quais, podemos salientar:

- a) a maior disponibilidade dos indivíduos para despesas com a higiene e saúde pública;
- b) a melhoria das condições gerais de vida com a conseqüente melhoria da alimentação, das condições de moradia etc.

Assim, uma equação de regressão que permita relacionar a vida média com a renda “per capita”, constitui um elemento importante para a formulação de perspectiva de crescimento, necessárias por exemplo, nas projeções demográficas. Em lugar de fazermos hipóteses diretamente sobre evolução futura da mortalidade, essas hipóteses transferir-se-ão para o campo econômico. Em um modelo do processo econômico em que a renda constitua a saída do modelo, seria possível determinar, através da equação de regressão, a vida média no início de cada etapa do processo, e com isso a tábua de mortalidade a vigorar no decurso dessa etapa, de modo que a população em lugar de entrar como variável exógena, passaria a constituir uma variável endógena do modelo. Um estudo desse tipo poderia ser realizado, seja com caráter retrospectivo, visando à compreensão do processo econômico-demográfico-social como um todo, seja com caráter prospectivo, a fim de estabelecerem melhores projeções da evolução da população, cada dia mais necessárias para integrar os processos decisórios dos governos, em todos os países do mundo.

3.2.6 — Uma observação importante pode ser feita desde logo, sobre os métodos que denominamos heróicos, muito embora eles não

digam respeito apenas à mortalidade. De fato, nós entendemos como tais, todos aqueles métodos, modelos e pesquisas que procuram esclarecer fenômenos sobre os quais há uma considerável deficiência de dados básicos, devendo, por isso, adotar metodologias especiais e análises indiretas ou relações novas, até então deixadas de lado, ou até mesmo insuspeitadas. Não desejamos que em face do que dissemos anteriormente, se pretenda inferir que o nosso pensamento contenha qualquer restrição ao uso desses métodos quando necessário, ou que essas técnicas sejam passageiras e que em breve desaparecerão à medida que os dados estatísticos básicos sejam aperfeiçoados. Na realidade, sempre existirá a necessidade do emprego de métodos "heróicos". Em primeiro lugar porque os dados estatísticos nunca abrangerão todos os campos sobre os quais seja necessário realizar pesquisas. O processo de pesquisa é um processo auto-alimentado. Sempre que os estudos e análises vão sendo ampliados com base em pesquisas de tipo clássico, com dados básicos de boa qualidade, haverá necessidade, criada por aqueles estudos e aquelas análises, de ampliá-las de modo a abranger novos setores onde as estatísticas ainda são deficientes. O mesmo ocorre num setor em que as estatísticas existem com um certo nível de agregação e se verifica a necessidade de estudos mais profundos, exigindo uma maior desagregação dos dados. Nesse caso, pode ser incluído, por exemplo, além de outros, o modelo proposto recentemente por S. H. Preston, sobre a estrutura da mortalidade por causas de óbitos³, o qual permite, a partir de uma tábua de mortalidade agregada por todas as causas, analisar a estrutura por causas específicas, desagregando, assim, os totais de óbitos por idades, segundo um certo grupo de causas mais importantes. Logo, a pesquisa demográfica não deve limitar-se aos setores em relação aos quais haja dados disponíveis de boa qualidade. Se assim fosse, não haveria estudos de mortalidade e fecundidade no Brasil. Desde que haja uma real necessidade de pesquisa em determinado setor, é quase sempre possível estabelecer, na falta de dados estatísticos de boa qualidade, uma particular metodologia do tipo "heróico" para o caso específico de que se trate. Portanto, esse tipo de metodologia sempre terá um lugar de destaque nos planos de pesquisa demográfica. Mas, há, também, o reverso da medalha: o fato de existir ou ser possível conseguir uma metodologia desse tipo, não implica, de modo algum, em que se possa dispensar de pugnar, sempre, por uma melhor qualidade dos dados estatísticos em todos os setores de pesquisa.

3.3 — A fecundidade

3.3.1 — Se os dados básicos das estatísticas de óbitos, através do Registro Civil, ainda são deficientes, os que se referem aos nascimentos são deficientíssimos, além de que os fatos registrados, em grande parte não são aqueles que pretende levantar. Por outras palavras, os registros

³ GREVILLE, Thomas N. E. *Population dynamics*. s. e., Academic Press, 1972.

efetuados não dizem respeito apenas a nascimentos, o que complica e dificulta qualquer tentativa no sentido de se estimar a cobertura efetiva desse registro. Transcrevemos, a seguir, alguns trechos do trabalho apresentado pelo Centro Brasileiro de Estudos Demográficos à reunião da II CONFEST, em novembro/dezembro de 1972:

“Os dados atualmente fornecidos ao público são da pior qualidade e não podem servir de base a qualquer estimativa do movimento da população. Os casamentos, que constituem os melhores dados, ainda são deficientes por falta de uma cobertura total dos cartórios. Os óbitos, além dessa deficiência, apresentam uma outra, devida ao fato de serem algo incompletas as declarações no próprio cartório. Essas duas deficiências podem ser corrigidas em prazo relativamente curto, mediante medidas administrativas e legais adequadas. No entanto, com relação aos nascimentos, onde são bem maiores as deficiências, o assunto é muito mais complexo. As falhas resultam de várias circunstâncias sobre as quais dificilmente se pode exercer um controle eficiente. Em primeiro lugar a declaração depende da vontade dos pais. São muito freqüentes os registros tardios. O pai, que reside em local distante do cartório, registra, de uma só vez, os filhos que nasceram nos últimos 3, 4 ou 5 anos. Além disso, em épocas de eleições (como estamos observando agora em vários Estados) são feitos registros tardios de adultos entre 18 e 60 anos, muitos dos quais, senão a maioria, constituem registros duplos (ou triplos). Para um possível eleitor é mais fácil declarar que não foi registrado e conseguir novo registro, para fins eleitorais, do que solicitar a certidão do registro original, em localidade distante, em outra Unidade da Federação. Assim, em 64 registros de certo Município verificado haviam, no 1.º trimestre de 1972, apenas 4 relativos a nascimentos ocorridos no trimestre; os demais eram de nascimentos ocorridos nas décadas de 60, 50 e de 40, existindo até um registro de 1912 (pessoa com 60 anos de idade). Ora, deficiências desse tipo só podem ser corrigidas a longo, e muito longo prazo, não sendo concebível que as estatísticas vitais, tão importantes para o País, fiquem na dependência desse lento processo de melhoria.

4. Assim, enquanto o processo de melhoria dos dados do Registro Civil continua, é preciso um método rápido de fazer estimativas do número de nascimentos, o que será possível com o método ora proposto. É fato notório que nos centros metropolitanos do Brasil, uma grande proporção de nascimentos ocorre em hospitais. Para isso contribui a melhoria da rede hospitalar e a ação do INPS. É provável que esta proporção deva crescer com o tempo, existindo, portanto, para esses centros a possibilidade de se coletar, diretamente dos hospitais, dados bastante completos sobre os nascimentos. Com a ação do INPS estendida há pouco às zonas rurais, tam-

bém aí a cobertura deverá melhorar. Existe, ainda, a possibilidade de serem completados estes dados com pesquisas especiais na zona rural para estimar o total de nascimentos no País.”

Por outro lado, o Boletim Demográfico CBED, v. 2, 3.4, de abr./jun. 1972, já havia analisado as deficiências do registro de nascimentos, mostrando que mesmo em Unidades como a Guanabara os registros de determinado ano continham cerca de 10,46% de nascimento ocorridos a mais de 5 anos. Essas percentagens se elevavam nas demais Unidades a valores absolutamente inadmissíveis, como se pode ver pela Tabela II.

TABELA II
BRASIL: NASCIMENTOS REGISTRADOS NO ANO DE 1969,
SEGUNDO AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	NASCIMENTOS REGISTRADOS		(2/1)%
	Total (1)	Ocorridos antes de 1964 (2)	
Rondônia.....	3 577	1 399	39,11
Acre.....	5 983	3 526	58,93
Amazonas.....	9 995	5 441	54,44
Roraima.....	342	214	62,57
Pará.....	55 282	23 639	42,76
Amapá.....	5 352	2 250	42,04
Maranhão.....	79 631	47 526	59,68
Piauí.....	34 008	18 666	54,89
Ceará.....	128 460	52 543	40,90
Rio Grande do Norte.....	53 249	20 789	39,04
Paraíba.....	102 668	45 603	44,42
Pernambuco.....
Alagoas.....	64 375	33 607	52,21
Fernando de Noronha.....	33	5	15,15
Sergipe.....	38 557	12 861	33,36
Bahia.....	299 037	147 455	49,31
Minas Gerais.....	452 051	130 766	28,93
Espírito Santo.....
Rio de Janeiro.....	159 592	30 574	19,16
Guanabara.....	108 875	11 384	10,46
Paraná.....	267 171	50 141	18,77
Santa Catarina.....
Mato Grosso.....	65 100	24 616	37,81
Goiás.....	128 276	64 509	50,29
Distrito Federal.....	24 156	3 694	15,29

Fonte: Boletim Demográfico CBED, vol. 2, n. 4, abr./jun. de 1972.

Obs.: São Paulo e Rio Grande do Sul não apurados no CBED.

3.3.2 — Assim, em consequência da situação precária em que se encontram as estatísticas do Registro Civil em relação aos nascimentos, sem quaisquer perspectivas de melhoria a curto prazo, foi sugerida a adoção de um novo sistema radicalmente diferente para o levantamento desses dados. Estamos realmente convencidos de que o atual sistema peca pela base, porque: i) a declaração de nascimento a cargo do pai do recém-nascido (ou da mãe, na falta deste) constitui uma obrigação

cujo cumprimento depende de um longo processo educativo; ii) os registros resultantes de interesses outros que não os decorrentes do fato que se pretende conhecer, dificilmente poderão ser evitados. Em virtude dessas e de outras circunstâncias, parece, a nós, muito mais fácil obter bons resultados a prazo relativamente curto, se o registro estatístico dos nascimentos, constituir uma condição obrigatória do exercício das atividades de Saúde (estabelecimentos hospitalares) e do exercício profissional (médicos etc.). Ainda que a cobertura não seja total, há algumas características do novo sistema que o tornam muito mais apto para realizar essa tarefa: i) os registros no novo sistema serão efetivamente *registros de nascimentos*, não estando, pois, viciados em decorrência da inclusão de fatos que nada têm a ver com os que se pretende levantar (registros tardios e/ou múltiplos para ingresso na escola, na força de trabalho, no contingente eleitoral etc.); ii) o sistema tende a melhorar gradativamente com o aumento dos nascimentos por ele abrangidos, devido à ampliação das atividades do INPS, do sistema de Saúde etc., em decorrência da urbanização rápida do País e da extensão daqueles serviços ao interior; iii) finalmente, dado que os registros se referem efetivamente aos fatos pesquisados, é possível comparar o total com os obtidos em outros levantamentos (como, por exemplo, os do PNAD) que *pesquisam os mesmos fatos*, estabelecendo coeficientes de cobertura que facilitarão estimativas posteriores, além de facultar um sistema de controle da qualidade, que dificilmente se poderia aplicar ao Registro Civil. Os registros dos nascimentos através da rede hospitalar, dos médicos e posteriormente das parteiras e curiosas, realizados em colaboração com as Secretarias de Saúde dos Estados, também interessadas nos seus resultados para a realização dos seus programas específicos, poderão constituir, logo de início um sistema de amostra básica capaz de permitir, se não a obtenção do total de nascimentos do País, pelo menos boas estimativas, não deturpadas (unbiased) desse total, bem como das taxas de fecundidade global e por idades da mãe etc. Assim, tudo indica ser o novo sistema bem superior ao atual. O Centro Brasileiro de Estudos Demográficos já iniciou alguns contatos preliminares, em Brasília, em Porto Alegre, através das Secretarias de Saúde, tendo verificado nesses primeiros contatos, dois fatos de suma importância para o sucesso do empreendimento: i) as Secretarias de Saúde com as quais o contato foi estabelecido, já vêm trabalhando no mesmo sentido e estão muito interessados na cooperação com a Fundação IBGE; ii) os estabelecimentos hospitalares já utilizam uma ficha de registro de nascimento e consideram viável a possibilidade de complementar as indicações a fim de atenderem às necessidades das estatísticas de nascimentos.

3.3.3 — Os estudos de fecundidade, até o momento, têm sido baseados, no IBGE, em dados censitários resultantes da apuração do quesito sobre número de filhos tidos até o momento do Censo e filhos tidos no ano anterior. Os mesmos quesitos foram formulados no último inquérito da PNAD e deverão sê-lo no próximo. Esses quesitos (o primeiro

dos quais vem sendo incluídos desde o Censo de 1940) têm permitido uma considerável soma de dados sobre a fecundidade da mulher brasileira. O Centro Brasileiro de Estudos Demográficos já iniciou essas análises em relação ao Censo de 1970, o que pretende fazer para todas as Unidades da Federação, para as Grandes Regiões e para o Brasil como um todo. O mesmo tipo de análise será realizada sobre os resultados do último inquérito da PNAD (quarto trimestre de 1972), para o que já foram estabelecidas e aprovadas diversas tabulações que estão sendo ultimadas. Os dados censitários, embora sujeitos, quase sempre, a uma certa dose de subenumeração (que pode ser aproximadamente estimada) permitem, pelo menos, o conhecimento do padrão de fecundidade. O nível absoluto será mais bem conhecido na medida em que pudermos obter estimativas independentes do total de nascimentos. Mas os dados censitários facultam, por outro lado, o cruzamento dos elementos de fecundidade com uma série de outras variáveis econômicas e sociais; o mesmo ocorre com os inquéritos da PNAD. Cabe fazer, aqui, uma observação importante: os fatores econômicos que interferem nos níveis e padrões de fecundidade não são apenas aqueles que dizem respeito às características do casal (renda, atividade, nível educacional etc). São extremamente importantes, também, as relações com o meio econômico-social em que vive. A fecundidade resultante provém de uma atitude que constitui a reação do casal às condições econômico-sociais do seu meio. Os incentivos de que resultam uma determinada dimensão da família e que se traduzem essencialmente em perspectivas de ampliação da renda, de segurança futura e de realizações dos objetivos da família, estão fundamentalmente ligados, é claro, às condições econômico-sociais do casal. Mas, na medida em que esses incentivos constituem o resultado de relações entre o indivíduo e o meio, aquelas condições econômico-sociais do casal devem ser consideradas dentro do contexto econômico-social da coletividade a que pertencem. Assim, um casal pobre vivendo em uma coletividade rica e industrializada, não sofre as mesmas influências e incentivos, nem apresenta as mesmas reações, que um outro de igual renda, em uma coletividade pobre. Além disso, os padrões de renda nas duas coletividades são muito diferentes, e as atividades fundamentalmente diversas. Tudo isso contribui para que as dimensões ótimas da família sejam profundamente diferentes, não tanto em função apenas das características do casal, mas das coletividades a que pertencem. Além dos incentivos, outros elementos devem ser considerados, tais como: i) os custos totais para uma dada dimensão de família, que são mais reduzidos na comunidade pobre; ii) para se conseguir uma dada dimensão da família, a maior mortalidade verificada nas comunidades pobres exige um maior número de nascimentos e, portanto, uma fecundidade mais elevada; iii) o conhecimento dos métodos anticonceptivos é menor nas comunidades pobres, de modo que para a mesma dimensão familiar planejada, haverá maior número de nascimentos não desejados. Tudo isso faz com que os resultados em relação às dimensões da família sejam radicalmente diferentes. Conforme mostramos no curso de Demografia

da Escola Nacional de Ciências Estatísticas da Fundação IBGE, baseados em uma análise econômica do sistema familiar, os filhos de determinada ordem, apresentam, em uma comunidade pobre, ao mesmo tempo, um custo marginal menos elevado e uma utilidade marginal mais alta. Daí que, contrariamente à opinião mal fundamentada de alguns, os povos subdesenvolvidos não podem ser acusados de procederem irracionalmente pelo fato de apresentarem uma fecundidade elevada em comparação com a dos povos desenvolvidos, ainda que para o País, como um todo, fosse preferível uma fecundidade mais baixa. Os habitantes das comunidades pobres respondem racionalmente às contingências e condições de sua comunidade restrita; apenas funciona aqui o conhecido paradoxo da composição segundo o qual o que é vantajoso para um subconjunto nem sempre é vantajoso para o todo de que ele faz parte. Os indivíduos, nas comunidades pobres, respondem racionalmente ao sistema de custos e incentivos de sua comunidade, procurando aumentar o bem estar da família, adotando o tamanho ótimo que corresponde às suas condições específicas. O mesmo fazem os habitantes das comunidades do tipo “rico”; apenas, nesse caso, a dimensão familiar a que são conduzidos é muito menor. Pretender forçar o contrário, exigindo poucos filhos de uma comunidade pobre, é o mesmo que exigir muitos filhos em uma comunidade rica. Com isso, o que se está fazendo é violentar a família. A única medida a ser tomada, a par do desenvolvimento econômico social das comunidades pobres, é fornecer todos os conhecimentos e todas as facilidades para um planejamento voluntário da família, de modo que na medida em que as condições econômicas e sociais se vão modificando, o procedimento racional dos casais não encontre dificuldade e fricções para se adaptarem, tanto quanto possível, a um comportamento reprodutivo que atenta aos interesses econômico-sociais da comunidade mais ampla que constitui o País como um todo.

3.3.4 — Resulta do que foi dito anteriormente — vale a pena insistir — que as relações a serem pesquisadas não são apenas aquelas que se referem às características próprias do casal, tais como renda, nível educacional, profissão, ramo de atividade de que dependem, duração da união, número de filhos tidos etc. É necessário ir além do âmbito familiar e relacionar o comportamento do casal com as condições da pequena comunidade de que os dois fazem parte. Mas, além dessas pesquisas, cujos dados básicos resultam das estatísticas do Registro Civil, das apurações censitárias, dos dados da PNAD ou de uma combinação dos três, há a considerar aquelas pesquisas que versariam sobre motivações, perspectivas e dimensões ideais da família, além de informações sobre conhecimentos, atitudes e práticas em relação à reprodução, estas últimas já conhecidas através da sigla CAP. Dada a sua natureza específica, penetrando na intimidade da família, esses inquéritos só podem ser levados a bom termo, através de pequenas amostras com pessoal adequadamente escolhido, de preferência por intermédio do médico ou conselheiro da família, sempre que isto for possível.

3.3.5 — Outros aspectos importantes ligados às motivações iniciais para a constituição da família se traduzem nas variações da nupcialidade. De fato, os modelos de projeção de população e de interpretação dos movimentos passados, não podem prescindir da nupcialidade. Como salienta David D. McFarlane em “Comparison of Alternative Marriage Models”⁴: “Os modelos de nupcialidade constituíram um dos tópicos mais ativos da demografia matemática nos últimos anos”. E logo a seguir: “Enquanto vários tópicos especializados da demografia matemática tiveram a contribuição ativa de dois ou três especialistas, há mais de uma dúzia que publicaram trabalhos recentes diretamente relacionados com modelos de nupcialidade”, e segue-se a citação de 14 nomes aos quais, à última hora, antes da publicação do trabalho, em notas ao pé da página, acrescenta alguns nomes a mais. Embora reconhecendo a existência de algumas dificuldades e deficiências dos dados básicos, não é difícil melhorar a qualidade dessas estatísticas. Por outro lado, é evidente a importância da nupcialidade para a boa compreensão e formulação dos modelos de crescimento demográfico. De fato, a curto prazo, as variações da renda e do emprego se fazem sentir sobre a taxa de nupcialidade, o que por sua vez faz variar os totais de nascimentos pela alteração do número de primeiros filhos que dão uma contribuição importante ao total. As oscilações do sistema econômico através da nupcialidade de um lado e diretamente em consequência das variações da natalidade, de outro, se transferem assim para o sistema demográfico. É claro que uma onda de nascimentos provocada em certa época tende a se reproduzir em intervalos iguais à duração média de uma geração, quando as mulheres que nasceram vão, por sua vez, ter filhos. Pode

TABELA III
DURAÇÃO MÉDIA DE UMA GERAÇÃO E COMPONENTE
DO CICLO DE NASCIMENTOS

PAÍS E ÉPOCA	DURAÇÃO MÉDIA DE UMA GERAÇÃO μ	COMPONENTE DO CICLO $2 \pi/y$
Bélgica 1963.....	27,78	27,52
Colômbia 1964.....	29,60	29,27
Dinamarca 1966.....	26,65	26,49
Equador 1965.....	29,41	28,94
Europa 1965.....	27,76	27,79
Itália 1966.....	28,55	28,77
Japão 1963.....	27,78	27,74
Maurícia 1966.....	28,66	28,18
Escócia 1963.....	27,63	27,31
Suécia 1965.....	27,07	27,35
Togo 1961.....	28,75	29,15
Trinidad e Tobago 1966.....	27,55	27,54
Estados Unidos 1967.....	26,28	26,14

Fonte: *Population Dynamics*, 1972. p. 6.

⁴ GREVILLE, op. cit., p. 138.

muito bem ser essa a razão econômica que se encontra na origem das “ondas de população” (Population Waves) que deu título ao trabalho de Nathan Keyfitz em “Population Dynamics”. Nesse trabalho, o autor mostra que tais ondas repetidas têm um ciclo praticamente igual ao intervalo médio entre gerações o que vêm dar um significado concreto aos termos correspondentes às raízes imaginárias da equação característica, na solução da equação integral de Lotka. Reproduzimos anteriormente o quadro de Keyfitz onde figuram esses dois elementos.

Os dados sobre casamentos necessários para a construção das tábuas de nupcialidade — base dos modelos de mesmo nome — podem ser obtidos, conforme se disse no trabalho apresentado à II CONFEST, mediante uma melhor cobertura dos cartórios informantes, o que é possível realizar a curto prazo. Cabe salientar, todavia, a importância das uniões consensuais estáveis, que só podem ser estimadas através dos registros censitários ou mediante inquéritos especiais⁵.

3.4 — Migrações internas

3.4.1 — As correntes migratórias internas constituem fator frequentemente predominante em qualquer modelo de crescimento demográfico regional. A sua importância pode ser julgada a partir de vários indicadores. Assim, 32,1% da população de brasileiros natos, residentes no País em 1970, estavam deslocados do seu município de origem. Por outro lado, a taxa anual de crescimento urbano, entre 1960 e 1970, foi de 48,03%, ao passo que a de crescimento rural foi de apenas 8,13%, de que resultou que 89,1% de todo o crescimento do período ocorreu em regiões urbanas e apenas 10,9% nas zonas rurais. Em 1970 a população urbana representava 55,98% do total, ao passo que, apenas 20 anos antes, era de 36,2%. Todos esses números salientam a importância dos movimentos migratórios, uma vez que os diferenciais de fecundidade e mortalidade seriam absolutamente insuficientes para explicá-los. O reconhecimento da necessidade de uma política migratória implica no reconhecimento de que a distribuição territorial da população, que prevalece atualmente, deve ser considerada desfavorável para os propósitos dos planos integrados de desenvolvimento econômico-social. Na realidade as duas coisas se implicam mutuamente, o que, por sua vez, implica na suposição de que existe algum padrão de distribuição territorial ótimo, ou, pelo menos, muito mais favorável, a ser adotado como objetivo. É possível admitir-se que através de um plano bastante pormenorizado de desenvolvimento econômico-social, de caráter regional, se possa chegar à fixação da quantidade de mão-de-obra necessária em cada região. Dados os coeficientes normais previstos para participação por idades, do homem e da mulher, na força de trabalho, pode-se chegar,

⁵ Nos modelos de crescimento, a fecundidade, tal como sugerimos no caso da mortalidade, pode resultar de uma regressão com a renda “per capita” e outras variáveis econômicas e sociais, constituindo um “feed-back” através do qual se fortalece o caráter endógeno da população nos modelos de crescimento global.

em face das características existentes ou previstas para a mortalidade e a fecundidade, a uma certa distribuição por idades e, conseqüentemente, ao montante da população capaz de proporcionar aquela mão-de-obra regional. Considerando todas as regiões do País em face dos planos de desenvolvimento econômico, é, finalmente, possível fixar não apenas a distribuição territorial da população, mas, também, a população total do País capaz de proporcionar aquela mão-de-obra desejada. Os valores serão adequadamente reajustados, em aproximações sucessivas, até que o objetivo se torne viável tendo em vista o crescimento demográfico previsto, o qual, por sua vez, é influenciado pela ação do próprio plano da política adotada em relação à mortalidade, à fecundidade e às correntes migratórias internacionais. Por outras palavras, fixadas as necessidades regionais de mão-de-obra, é possível, em face dos padrões e níveis de mortalidade e fecundidade, determinar, ao mesmo tempo, a população desejável para o País e a sua distribuição territorial. É claro que essa distribuição territorial pode restringir-se, por exemplo, apenas a uma distribuição rural-urbana ou a uma distribuição rural-urbana em cada uma das cinco Grandes Regiões e, não, obrigatoriamente, uma distribuição por municípios, microrregiões ou Unidades Federadas. A viabilidade do plano é que decidirá em que nível se deverá considerar essa distribuição territorial. Por outro lado, o objetivo a ser atingido não será, obrigatoriamente, do tipo clássico de desenvolvimento econômico-social, mas pode, ao contrário, cogitar apenas de um plano de desenvolvimento rural-urbano, por exemplo, em que se leve em conta os problemas ecológicos e, em particular, a poluição das grandes cidades, decorrentes da industrialização "à outrance". Todavia, o objetivo econômico a atingir escapa ao julgamento do demógrafo, como tal constituindo antes um setor da especialidade dos economistas e dos ecologistas. Um outro ponto a considerar é que o objetivo fixado constitui tão somente uma linha mestra para definir a política migratória, devendo ser permanentemente revisto face aos resultados conseguidos e às novas características do desenvolvimento econômico-social planejado.

3.4.2 — Supondo que se fixe uma meta em termos de distribuição territorial da população sob forma de um "vetor objetivo", isto é, um vetor cujos componentes seriam as populações de cada região, o passo seguinte seria o de estabelecer a política migratória capaz de conduzir àquela distribuição, seja como resultado limite da política adotada, seja como resultado a ser atingido em um prazo pré-fixado. O objetivo deverá ser, ainda, *viável*, isto é, compatível com a capacidade humana de orientar os fluxos migratórios. No caso de um objetivo a ser atingido como resultado limite, já tivemos oportunidade de indicar uma solução no trabalho "Migrações internas no planejamento econômico"⁶. Ela consiste em determinar o vetor limite atual, resultante da combinação da mortalidade, fecundidade e correntes migratórias vigorantes no momento e, se ele for diferente do objetivo pré-fixado, introduzir um *vetor*

⁶ COSTA, Manoel Augusto. *Migrações internas no Brasil*. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1971. 190 p.

corretivo (migrações internas) a que denominamos “vetor intervenção”, determinado de tal modo que o novo vetor limite venha a coincidir com o “vetor objetivo”. Um processo análogo pode ser aplicado no caso em que o objetivo deva ser realmente atingido em um prazo predeterminado, embora o problema, nesse caso seja algo mais complexo.

Para isso é necessário conhecer-se a matriz migratória a qual pode ser uma matriz $2n \times 2n$ onde n é o número de regiões, separadas em urbana e rural. Eventualmente se poderia considerar uma matriz $3n \times 3n$, se se desejasse separar em cada região, além da população rural, a das pequenas cidades e das grandes áreas metropolitanas (ou grandes cidades). Maior subdivisão implicaria na matriz $kn \times kn$.

3.4.3 — Felizmente, os dados para a construção dessa matriz podem ser obtidos no Censo Demográfico de 1970, que neste particular, é bastante pormenorizado no Boletim de Amostra, permitindo, ainda, uma série de cruzamentos com variáveis econômicas e sociais importantes, o que torna possível, ao pesquisador, obter, ao lado das intensidades dos fluxos migratórios, as suas características demográfico-econômicas. Uma vez conhecidas as correntes migratórias ideais, isto é, aquelas correntes que associadas com a mortalidade e a fecundidade, conduziriam à distribuição territorial desejável, é necessário, ainda, convencer às pessoas a realizarem esses fluxos migratórios. Pondo de parte qualquer processo de ação pela força, o método natural consistiria em agir sobre aquelas variáveis que induzisse as pessoas a migrarem na forma desejada. Acreditamos que o desejo de migrar depende de numerosos fatores difíceis de caracterizar. Todavia, um sistema de impostos diferenciais associados a incentivos dos mais variados tipos, podem obter como resultado orientar os migrantes potenciais no sentido dos fluxos desejáveis. Somente mediante uma apuração das características dos migrantes, determinadas através dos cruzamentos das variáveis econômicas e sociais, registradas no boletim do censo e nos inquéritos da PNAD, com os resultados de inquéritos especiais sobre motivações de comportamento e razões das migrações⁷, é possível pensar-se em estabelecer um sistema de incentivos e restrições capaz de induzir as correntes migratórias no sentido e intensidade necessários aos objetivos pré-estabelecidos.

4. QUALIDADE DA POPULAÇÃO

4.1 — Além dos problemas quantitativos é importante realizar pesquisas que visem ao aprimoramento da qualidade da população, assunto sobre o qual, ao finalizar essa exposição, não podemos deixar de dar algumas indicações sumárias. A possibilidade de agir sobre a qualidade

⁷ A inexistência de estudos sistemáticos desse tipo dificultam, ainda, o estabelecimento de modelos de crescimento de caráter regional, nos quais, além do andamento futuro provável da mortalidade e fecundidade de cada região deveriam ser, também, formuladas hipóteses sobre o andamento provável dos fluxos migratórios inter-regionais.

da população resulta do fato de se ter comprovado diretamente na espécie humana, a validade da teoria cromossômica da herança e dos princípios fundamentais da genética, descobertos nos demais seres vivos. Por outro lado, como salienta Frota Pessoa⁸, os progressos recentes da citogenética humana, “além de sua grande importância teórica, abre perspectivas auspiciosas no campo aplicado”. Resulta daí, que o aconselhamento genético poderá ser feito com maior segurança, tanto maior quanto maior for o conhecimento das características demográficas de importância genética da população brasileira. Esse conhecimento virá, além do mais, permitir uma utilização mais segura dos métodos estatísticos de decisão bayesiana, cujo emprego vem tendo uma aceitação cada vez maior, em contraposição aos processos clássicos.

4.2 — Um dos aspectos a considerar, inicialmente, é o que se refere aos casamentos consanguíneos, como elementos necessários à medida do coeficiente de endocruzamento, com validade geral para o Brasil e com uma precisão satisfatória. A experiência demonstra que o desenvolvimento econômico, por si só, contribui favoravelmente para a redução do grau de endocruzamento, que é medido através do coeficiente F de Sewall Wright; e quanto mais baixo for esse coeficiente tanto menor serão as possibilidades de manifestação dos “genes” recessivos deletérios.

Assim, Salzano e Freire-Maia⁹, fornecem os seguintes valores de F (Tabela 16) para as cinco Grandes Regiões brasileiras¹⁰.

Região Sul	0,00081
Região Leste	0,00191
Região Nordeste	0,00365
Região Norte	0,00190
Região Centro-Oeste	0,00228
BRASIL	0,00200

Todavia, dada a exigüidade dos dados, os próprios autores advertem que “essas estimativas (Tabela 16) devem ser aceitas com muita cautela uma vez que apenas representam ordens de grandeza”. Ora, seria extremamente útil que através de convênios com as Universidades, se pudesse colocar à disposição dos biólogos e geneticistas a poderosa organização de coleta de dados da Fundação IBGE. Alguns estudos demográficos ligados ao aspecto genético da população brasileira seriam de grande alcance teórico e prático.

4.3 — Outro aspecto importante, ainda ligado aos casamentos, se relaciona com as migrações internas. Assim, os conceitos de “raio matrimonial médio”, “distância marital” e “índice de exogamia” (esse

⁸ FROTA PESSOA, O. Os cromossomos humanos. In: PAVAM, Crodowaldo & CUNHA, A. Brito. *Elementos de genética* 2. ed. São Paulo, Ed. Nacional, 1966.

⁹ SALZANO, F. M. & FREIRE-MAIA, N. *Populações brasileiras — aspectos demográficos e antropológicos*. São Paulo, Ed. Nacional, 1967.

¹⁰ Regiões brasileiras na época do trabalho.

último introduzido por N. Freire-Maia) são extremamente interessantes para a caracterização dos isolados e cujo alcance ainda não tem sido devidamente aproveitado. O raio matrimonial médio é a média das distâncias entre os locais de nascimento dos cônjuges e local de casamento, enquanto a distância marital é, simplesmente, a distância entre os locais de nascimento dos cônjuges. Se considerarmos distâncias medidas em linha reta e subdividirmos o raio matrimonial em dois, conforme se refira à esposa ou ao marido, teremos, por soma, o “raio matrimonial total”, ou simplesmente a “distância matrimonial”. É fácil verificar que a distância marital é sempre menor, quando muito, igual à distância matrimonial. Por outro lado, essas distâncias que estão obviamente relacionadas com as migrações, têm um sentido demográfico que transcende do seu significado puramente genético, traduzindo, também, um conceito de elevado conteúdo econômico-social. As pesquisas nesse setor também são altamente deficientes e a Fundação IBGE muito poderá contribuir para uma considerável melhoria neste setor de conhecimento, certamente, de grande importância para o Brasil. Quanto ao índice de exogamia, ele é calculado como a soma das frequências dos casais, em que pelo menos um nasceu em localidade diferente daquela em que se realiza o casamento. Esse índice, cujo valor está obviamente relacionado com os dois anteriores, é de determinação mais fácil e, conforme já dissemos, pode ser utilizado, assim como os anteriores, para a caracterização dos isolados, isto é, daqueles grupos dentro de cujos limites os cônjuges se escolhem. Esse conceito de isolado é um dos mais importantes na genética das populações e seriam de extrema utilidade as pesquisas que se realizassem no sentido de permitir a sua determinação, seja quanto ao aspecto teórico seja quanto ao aspecto prático, relacionado com o levantamento dos dados necessários para a sua determinação.

4.4 — Cabe, ainda, algumas considerações especiais sobre o problema das malformações e doenças decorrentes de anomalias cromossômicas. Vamos nos referir apenas a dois casos: o primeiro diz respeito a certas anomalias do cromossomo 21 que dão lugar a um tipo de deficiência físico-mental conhecida, vulgarmente, como mongolismo ou imbecilidade mongolóide¹¹. Esse tipo de deficiência se manifesta, entre outras coisas, por um severo retardo mental. Está definitivamente comprovado que a incidência do mongolismo resultante da trissomia do cromossomo 21, está intimamente ligada à idade da mãe na ocasião em que tem o filho e, não à idade do pai nem à ordem do filho, ambas associadas, no entanto, à idade da mãe. Não há estatísticas nacionais

¹¹ Essa denominação, proveniente da peculiaridade que sempre acompanha a anomalia, de uma forma peculiar dos olhos, que os torna semelhantes aos dos mongóis, tende a ser abandonada uma vez que pode induzir erradamente, a idéia de que tal anomalia seja mais frequente nas pessoas daquela raça, o que não é verdade. (Ver “Cromossomos humanos” de O. Frota Pessoa).

sobre essa dependência; mas, utilizando o padrão determinado por Carter e Evans, Frota Pessoa e Nilda Martello, em um trabalho publicado pelo CBED (“Estimativas das frequências ao nascer de crianças afetadas pelo mongolismo em populações brasileiras” — 1969), determinaram a frequência do mongolismo em diferentes Estados do Brasil, aplicando aquele padrão aos nascimentos por eles estimados para o período 1945-50, distribuídos segundo a idade da mãe, obtendo a incidência de 1,7‰, resultado sensivelmente mais alto do que pesquisas anteriores indicavam. Aplicando o mesmo padrão de Carter e Evans aos “nascimentos do ano anterior”, segundo a idade da mãe, registrados no censo de 1970, obtivemos 1,8‰, resultado ainda mais alto, uns 6%, do que o de Frota Pessoa e Nilda Martello. Um padrão sensivelmente mais baixo determinado por Matsunaga para o Japão, aplicado aos mesmos padrões de nascimentos, deu como resultado 1,1‰, valor bastante inferior ao obtido com o padrão de Carter e Evans, o que está indicando a necessidade do conhecimento do verdadeiro padrão brasileiro. Como a distribuição dos nascimentos, segundo a idade da mãe, depende do padrão de fecundidade, é claro que a frequência da “idiotia mongolóide”, irá depender do padrão de fecundidade. Um cálculo simples permite apreciar melhor: se o padrão de fecundidade brasileira se modificasse de modo que a metade dos nascimentos das mães de 35 anos e mais, se distribuíssem igualmente nas 4 classes quinquenais de 15 a 35, a incidência da referida deficiência calculada segundo o padrão de Carter e Evans diminuiria de 1,8‰ para menos de 1,3‰ (1,29‰). Isso mostra a possibilidade de sensível melhoria da qualidade de uma população, por simples ação sobre o padrão de fecundidade (planejamento familiar qualitativo).

4.5 — Além da anomalia do cromossomo 21, há uma considerável série de anomalias nos cromossomos sexuais (XX, para a mulher normal e XY para o homem normal) que dão lugar a vários síndromes, além de outros defeitos não classificados como síndromes, todos eles, porém, com graves conseqüências acompanhadas, quase sempre, de retardo mental mais ou menos severo. Conforme demonstrou Penrose, uma dessas anomalias, pelo menos a trissomia do cromossomo sexual, depende, como a do cromossomo 21, da idade da mãe ao dar à luz, agravando-se com a idade, o que permite concluir que uma modificação do padrão de fecundidade no sentido das idades mais jovens reduziria, também, a frequência dessa anomalia.

Em resumo, pois há uma série de campos, num domínio que chamaríamos de demografia qualitativa, onde as pesquisas ainda são muito deficientes e onde a ajuda do IBGE seria extremamente frutuosa. Temos a certeza de que, num futuro próximo, a Fundação IBGE irá estender a sua ação coordenadora e motivadora a esse campo ainda tão inexplorado em benefício do bem-estar, da saúde e da higidez da população brasileira.

RESUMO

No presente trabalho (paper) o autor procura analisar os dados e levantamentos necessários para a obtenção dos elementos essenciais para as análises demográficas no domínio da fecundidade, da mortalidade e das migrações internas. Sugere medidas para a melhoria das estatísticas vitais, principalmente quanto aos nascimentos e propõe medidas para o desenvolvimento de estudos no campo da genética.

ABSTRACT

In this paper the author attempts to analyse the data and surveys necessary to obtain the essential elements for demographic analyses in the areas of fertility, mortality, and internal migration. He suggests measures for the improvement of vital statistics, principally with respect to births, and proposes measures for the development of research in the field of genetics.

ESTIMATIVAS E PROJEÇÕES PRELIMINARES DAS TAXAS DE FECUNDIDADE: BRASIL, 1970 a 2000

RICHARD IRWIN
e
EVELYN SPIELMAN

1. Neste trabalho serão apresentadas estimativas das taxas de fecundidade em 1970, juntamente com a projeção destas taxas até o ano 2000. Os resultados do trabalho serão aplicados, em um estudo posterior, no cálculo da projeção da população do Brasil.

2. A projeção das taxas de fecundidade pode ser obtida através de uma análise de dados históricos, onde as tendências do passado são projetadas no futuro. No Brasil foi difícil conseguir uma série histórica satisfatória que pudesse servir de base para projeções do nível e da distribuição por idade das taxas de fecundidade.

O assunto fecundidade foi incluído no censo de 1940 no Brasil, sendo que agora dispomos de quatro censos com esta informação. Porém, as perguntas sobre fecundidade nos censos eram diferentes. Em 1950 e 1960, foi pedido ao recenseado: "Se teve filhos, declarar quantos, incluindo os que nasceram mortos", enquanto que nos censos de 1940 e 1970 este quesito foi desdobrado, perguntando-se separadamente: "Se teve filhos nascidos vivos, declarar quantos" e "Se teve filhos nascidos mortos, declarar quantos"¹. Além disso, as informações em 1960 refe-

¹ MORTARA, Giorgio. A fecundidade da mulher e a sobrevivência dos filhos no Brasil, segundo o censo de 1950. In: ———. *Contribuições para o estudo da demografia no Brasil*. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1970. p. 67.

rentes à fecundidade não são muito confiáveis, por não terem sofrido uma crítica qualitativa. Também a proporção dos nascidos mortos em 1970 é muito alta comparada com a de 1940, e esta afirmação não é coerente com o fato de que tem havido melhorias nos campos educacional e médico-sanitário². A ambigüidade das informações tornou difícil a utilização de uma série histórica. Por conseguinte, foram estimados o nível e a distribuição das taxas de fecundidade em 1970 para que servissem de base para a projeção da fecundidade no futuro. Os dados básicos são:

- 1) o número de filhos nascidos vivos tidos no ano anterior à data do último censo (1970), segundo a idade da mãe, que fornece a distribuição por idade das taxas de fecundidade (Tabela 1).

TABELA 1

TAXAS DE FECUNDIDADE POR IDADE: BRASIL — 1970

GRUPOS DE IDADE	TOTAL DE MULHERES 1/9/1970 (1)	FILHOS TIDOS NO ANO ANTERIOR AO CENSO [1/9/69 a 31/8/70] (2)	TAXAS PRESUMIDAS DE FECUNDIDADE (3)	TAXAS DE FECUNDIDADE CORRIGIDAS PELA IDADE DA MÃE (4)
TOTAL.....	22 351 860	2 903 609	—	—
15 a 19.....	5 259 082	249 912	0,047520	0,06168
20 a 24.....	4 344 533	819 873	0,188714	0,19776
25 a 29.....	3 333 489	732 176	0,219643	0,21782
30 a 34.....	2 851 272	536 226	0,188066	0,18534
35 a 39.....	2 587 164	366 694	0,141736	0,13578
40 a 44.....	2 231 831	162 016	0,072593	0,06534
45 a 49.....	1 744 489	36 712	0,021045	0,01560

Fonte: Apuração especial da Subamostra do Censo de 1970.

TABELA 2

TAXAS DE NATALIDADE POR DÉCADAS

DÉCADAS	TAXAS BRUTAS DE NATALIDADE (1 000 hab.)
1940/50	44,37
1950/60	43,32
1960/70	37,73

Fonte: Boletim Demográfico CBED (jul./set. 1971).

² LEITE, Valéria da Motta. Observações sobre a declaração de filhos tidos nascidos mortos. *Boletim Demográfico CBED*, Rio de Janeiro, 3 (3): 4-12, jan./mar. 1973. Porém, uma análise preliminar dos dados do censo de 1970, recebida após a preparação das estimativas apresentadas neste relatório, sugere uma proporção consideravelmente mais baixa de crianças nascidas mortas.

- 2) as taxas brutas de natalidade das três últimas décadas (40, 50 e 60), que são responsáveis pelo nível da fecundidade (Tabela 2).

A taxa bruta de natalidade foi utilizada para estabelecer o nível da fecundidade em 1970, embora sabendo-se que esta taxa é uma medida menos sofisticada, porque as estimativas desta medida são mais confiáveis do que as das medidas mais sofisticadas. As taxas brutas de natalidade foram estimadas através da comparação entre dois censos, como sendo a soma das taxas brutas de mortalidade e das taxas geométricas de crescimento dos decênios depois de ajustadas à componente migratória³.

3. Os dados apresentados na Tabela 1 são resultados de uma segunda apuração da subamostra do censo de 1970 e diferem levemente dos dados anteriormente publicados em Resultados Preliminares do Censo de 1970.

4. Analisemos primeiramente os dados disponíveis. As taxas específicas de fecundidade por idade, obtidas do censo, devem ser ajustadas de 2 maneiras:

- 1.º A data de referência dos dados do censo (ver Tabela 1) é ambígua porque o numerador refere-se ao número de nascimentos ocorridos entre 1-9-69 e 31-8-70, e o denominador apresenta a população feminina em 1-9-70. Por isso, a idade das mulheres deve ser ajustada de meio ano. Este ajustamento produz uma distribuição satisfatória das taxas de fecundidade por idade.

- 2.º O nível desta distribuição deve então ser ajustado para levar em consideração a subestimação do número de filhos tidos no ano anterior à data do censo. O número de nascimentos informados tende a ser sobre ou subestimado, por terem as mulheres dificuldades em determinar o período de referência⁴. As estimativas aqui apresentadas indicam que o número de nascimentos foi subestimado em aproximadamente 13%.

5. O primeiro ajustamento foi efetuado através da elaboração de um histograma e de uma curva de frequência que permitiu estimar-se as taxas anuais de fecundidade por idade. O histograma tem por base intervalos quinquenais de idade, sendo que a altura dos retângulos

³ Os cálculos foram feitos através dos métodos primeiramente sugeridos por Mortara, e posteriormente publicados no Manual IV, Nações Unidas, Methods of Estimating Basic Demographic Measures from Incomplete Data. O cálculo supôs nula a imigração líquida durante a década de 60.

⁴ DEMENY, Paul. Estimates of fertility from retrospective reports on childbearing. In: SHRYOCK, Henry S. & SIEGEL, Jacob S. *The methods and materials of demography* 2. ed., Washington 1973. 2 v., v. 2, cap. 25, p. 827.

representa o número médio de filhos tidos por mulheres, no ano anterior à data do censo, segundo a idade das mulheres. Uma redistribuição das taxas quinquenais de fecundidade por idade do período de 1-9-69 até 31-8-70, foi obtida através de um ajustamento quanto às idades das mulheres que eram, em média, seis meses menos quando da ocorrência dos nascimentos. A conceituação da curva de frequência é devidamente explicada no Apêndice 1.

As taxas anuais foram obtidas através de leitura no gráfico, tomando-se o cuidado, ao ler-se a proporção de filhos de uma certa idade x , classificá-la como relativa à idade $x-0,5$; isto é, o ajustamento das idades foi efetuado por intermédio da leitura. As taxas lidas foram então ajustadas à fecundidade total obtida no censo de 1970.

6. A estimativa do nível de fecundidade em 1970 foi conseguida através da análise das taxas brutas de natalidade das três últimas décadas (40, 50 e 60). A análise foi feita com a ajuda de um histograma e de uma curva de frequência representando respectivamente as taxas brutas de natalidade das três décadas (Gráf. 1, retângulos em linha cheia) e as taxas brutas anuais. A curva foi construída conforme a descrição constante do Apêndice 1.

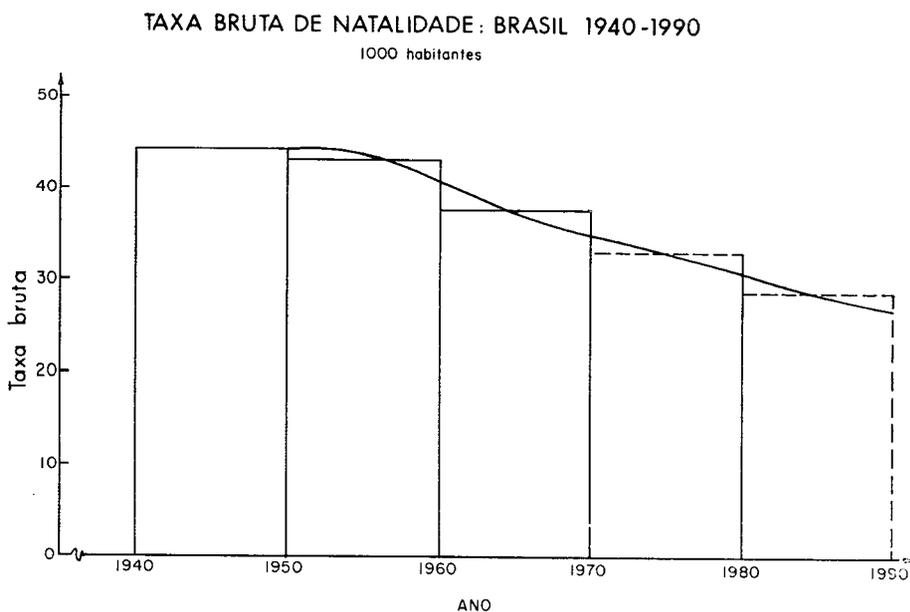


GRÁFICO 1

A taxa de natalidade da década de 60 é substancialmente mais baixa do que as das décadas anteriores, e é praticamente certo que a taxa estivesse caindo durante o decênio. A outra única possibilidade é que durante o início ou o meio da década, a taxa caísse abaixo da

média e então aumentasse. Esta possibilidade parece altamente improvável. Portanto, resta-nos estimar quão abaixo da média da década encontra-se a taxa de 1970.

Em seguida, tentou-se construir à mão livre uma curva que simulasse uma série anual de taxas de natalidade. Porém, três retângulos não são suficientes para definir a trajetória de uma curva de frequência. Por conseguinte, foram feitas hipóteses quanto ao nível da taxa de natalidade para as décadas de 70 e 80. Observe-se que estas hipóteses servem somente para estimar as taxas anuais de natalidade da década de 60 e em especial do último ano (69/70). As três hipóteses selecionadas para o estudo são as seguintes:

1. Hipótese média; a percentagem de declínio da década de 60 em relação a de 50 mantém-se constante para as décadas futuras.
2. Hipótese alta; a percentagem de declínio das décadas futuras é 50% menor do que a de 60.
3. Hipótese baixa; a percentagem de declínio das décadas futuras é 50% maior do que a de 60.

De acordo com as três hipóteses foram construídos três conjuntos de histogramas, sendo que os valores anuais para a década de 60 foram lidos na curva de frequência que foi ajustada graficamente a estes dados. Os histogramas e a curva de frequência para a hipótese média estão mostrados no Gráfico 1. Os valores anuais foram então ajustados ao total da década. Os três conjuntos de taxas anuais de natalidade são mostrados na Tabela 3. Os valores estimados para o último ano da década são (1) Alta 36,3; (2) Média 35,3; (3) Baixa 34,6. Os números de nascimentos correspondentes são os seguintes: (1) 3.320.000; (2) 3.228.000 e (3) 3.164.000. Estas estimativas correspondem respectivamente às taxas totais de fecundidade de 4,97, 4,83 e 4,73.

Como verificação do método gráfico, os valores mostrados na Tabela 3 foram calculados pela interpolação osculatória com multiplicadores de Sprague. Os valores encontrados aproximaram-se muito dos resultados gráficos, com os seguintes valores para o último ano da década: (1) Alta 36,33; (2) Média 35,42; e (3) Baixa 34,49. Os resultados gráficos continuaram a ser usados como base de análises adicionais.

7. A tendência natural seria escolher a hipótese média, ou talvez todas as três, dependendo das hipóteses quanto à taxa total de fecundidade futura finalmente escolhida para uso nas projeções de população.

TABELA 3

TAXAS ANUAIS DE NATALIDADE — BRASIL — 1960 A 1970
(1000 habitantes)

ANO (digito final)	HIPÓTESE ALTA	HIPÓTESE MÉDIA	HIPÓTESE BAIXA
0/1.....	40,3	40,6	40,7
1/2.....	39,5	40,0	40,1
2/3.....	38,6	39,3	39,4
3/4.....	38,0	38,5	38,8
4/5.....	37,4	37,8	38,1
5/6.....	37,1	37,3	37,4
6/7.....	36,8	36,7	36,7
7/8.....	36,6	36,2	36,0
8/9.....	36,5	35,7	35,3
9/0.....	36,3	35,3	34,6

Porém, as estimativas preparadas por outros analistas usando diferentes métodos, são mais altas do que as três hipóteses. As estimativas feitas por Arretx⁵ baseiam-se na análise de fecundidade por coorte a partir dos dados sobre filhos nascidos vivos nos censos de 40, 50, 60 e 70. Huguet⁶ usou várias técnicas analíticas: (1) comparação dos censos de 60 e 70; (2) comparação entre os dados sobre filhos nascidos vivos do censo de 1970 e os dados acerca de filhos tidos no ano anterior à data do censo; e (3) técnicas de população estável. A estimativa de Huguet da taxa bruta de natalidade em 1970 é 36,5, com a taxa total de fecundidade de aproximadamente 5,3. Arretx estima a taxa total de fecundidade para os quinquênios 1960/65 e 1965/70 como sendo 5,50 e 5,38, respectivamente. Isto implica numa taxa de aproximadamente 5,3 em 1970.

8. A diferença bastante grande entre a taxa total de fecundidade em 1970 de 4,83, estimada pelo método gráfico (hipótese média), e o valor de 5,3 indicado por outros estudos, exigiu análises adicionais. Por conseguinte, a relação entre o número de nascimentos estimado ou deduzido pelos vários métodos para a década de 1960, foi comparado às populações de 0 a 4 e de 5 a 9 relacionadas em 1970.

As implicações em termos de subenumeração em 1970 das estimativas quinquenais de nascimentos feitas por Arretx e pelo método gráfico são mostradas na Tabela 4a. As estimativas por Arretx sugerem uma subenumeração de aproximadamente 10% para a população de 0 a 4, e uma sobreenumeração de 2,2% para a população de 5 a 9. As estimativas preparadas pelo método gráfico não são mais razoáveis.

⁵ ARRETX, Carmen. *Projeções não publicadas da população do Brasil (Preliminares) 1973*, CELADE.

⁶ HUGUET, Jerry. *Demographic Estimates based on the 1970 Census Population of Brazil*. Estudo não publicado do International Demographic Statistics Center, International Statistical Programs Division, US Bureau of the Census.

TABELA 4

DUAS COMPARAÇÕES ANALÍTICAS

a) *Taxas de fecundidade e número de nascimentos estimados de 1960 a 1970, e conseqüentes taxas de subenumeração em 1960*

MÉTODOS DE ESTIMATIVAS E TIPO DE ESTATÍSTICA (1)	PERÍODO			
	1960/65	1965/70	1960/70	1969/70 (5)
MÉTODO GRÁFICO				
a) Hipótese média				
Número de nascimentos.....	14 750	15 669	30 419	—
Taxa total de fecundidade.....	5,34	4,95	5,15	4,83
Taxa bruta de natalidade.....	39,23	36,24	37,73	—
Percentagem de subenumeração (2)....	-3,28	+2,58	—	—
b) Hipótese alta				
Número de nascimentos.....	14 571	15 860	30 431	—
Taxa total de fecundidade.....	5,27	5,01	5,15	4,97
Taxa bruta de natalidade.....	38,75	36,68	37,73	—
Percentagem de subenumeração (2)....	-4,45	+3,81	—	—
ANÁLISE DA FECUNDIDADE P/COORTE (ARRETX)				
Número de nascimentos.....	14 920	16 889	31 809	—
Taxa total de fecundidade (4).....	5,40	5,33	5,38	5,30(3)
Taxa bruta de natalidade (4).....	39,68	39,06	39,45	—
Percentagem de subenumeração (2) (4)....	-2,16	+10,56	—	—

1 Número de nascimentos em milhares; taxa total de fecundidade em termos de crianças por mulher; taxa de natalidade por 1.000 habitantes.

2 Taxa de subenumeração refere-se à idade em 1970 da população nascida durante o período especificado, i.e., o período 1960-65 refere-se à população de 5 a 9 em 1970 e o período 1965-70 à população de 0 a 4. O sinal menos indica sobreenumeração no censo.

3 Extrapolações em 1970 de valores quinquenais.

4 Estimativas do CBED.

5 O período anual de 1.º-9-1969 a 31-8-1970.

Utilizando-se a hipótese média encontramos uma subenumeração de 2,6% para o grupo mais jovem e uma sobreenumeração de 3,3% para o outro.

Na procura de relações mais razoáveis, o processo descrito anteriormente foi invertido, revivendo-se a população censitária de menos de 10 anos em 1970 até o nascimento. Isto ocasionou uma taxa total de fecundidade estimada em 5,10 para a década de 60, e uma taxa bruta de natalidade de 37,5 (Tabela 4b). A taxa total de fecundidade da primeira metade da década é 5,52, e da segunda 4,83. O declínio da segunda metade em relação à primeira é muito acentuado e uma extrapolação linear sugere uma taxa de somente 4,55 em 1970. Porém, este declínio é provavelmente maior do que o ocorrido realmente, já que o grupo de idade de 0 a 4 é normalmente mais subenumerado do que o grupo de 5 a 9. A análise que segue dá uma idéia da variação que pode ser esperada desta taxa de declínio durante a década, devido à diferença entre as taxas de subenumeração em 1970 para os dois grupos em apreço.

TABELA 4

DUAS COMPARAÇÕES ANALÍTICAS

b) *Taxas hipotéticas de subenumeração em 1970 e conseqüentes taxas de fecundidade e número de nascimentos de 1960 a 1970*

HIPÓTESES E TIPO DE ESTATÍSTICAS (1)	PERÍODO			
	1960/65	1965/70	1960/70	1969/70 (4)
SEM SUBENUMERAÇÃO				
Número de nascimentos.....	15 249	15 278	30 527	—
Taxa total de fecundidade.....	5,52	4,83	5,17	4,55(3)
Taxa bruta da natalidade.....	40,56	35,33	37,86	—
Percentagem de subenumeração (2).....	0,00	0,00	—	—
SUBENUMERAÇÃO BAIXA				
Número de nascimentos.....	15 554	15 640	31 194	—
Taxa total de fecundidade.....	5,63	4,94	5,28	4,66(3)
Taxa bruta da natalidade.....	41,37	36,17	38,69	—
Percentagem de subenumeração (2).....	2,00	2,00	—	—
SUBENUMERAÇÃO MÉDIA				
Número de nascimentos.....	15 554	15 889	31 443	—
Taxa total de fecundidade.....	5,63	5,02	5,32	4,78(3)
Taxa bruta de natalidade.....	41,37	36,75	38,99	—
Percentagem de subenumeração (2).....	2,00	4,00	—	—
SUBENUMERAÇÃO ALTA				
Número de nascimentos.....	15 707	16 654	32 361	—
Taxa total de fecundidade.....	5,68	5,26	5,48	5,09(3)
Taxa bruta de natalidade.....	41,77	38,52	40,13	—
Percentagem de subenumeração (2).....	3,00	9,00	—	—

1 Número de nascimentos em milhares; taxa total de fecundidade em termos de crianças por mulher; taxa bruta de natalidade por 1.000 habitantes.

2 Taxa de subenumeração refere-se à idade em 1970 da população nascida durante o período especificado, i.e., o período 1960-65 refere-se à população de 5 a 9 em 1970 e o período 1965-70 à população de 0 a 4.

3 Extrapolações em 1970 de valores quinquenais.

4 O período de 1.º-9-1969 a 31-8-1970.

Não existem estimativas de subenumeração para o Brasil universalmente aceitas, mas existe uma série de estimativas feitas para os Estados Unidos por Coale e Zelnik. Suas estimativas para os censos de 1900 até 1960 para os grupos de idade de nosso interesse, são apresentadas na Tabela 5. As relações mostradas por esta série de estimativas foram consideradas na seleção de hipóteses para testar a sensibilidade das taxas de fecundidade durante a década, à diferentes taxas de subenumeração em 1970. Por exemplo, as estimativas por Coale e Zelnik para o grupo de 0 a 4 vão de 1,8 a 7,7% e a razão entre a taxa para este grupo e a taxa para o segundo grupo varia entre 1,1 e 2,7.

TABELA 5

TAXAS ESTIMADAS DE SUBENUMERAÇÃO PARA A POPULAÇÃO
BRANCA NATIVA ABAIXO DE 10 ANOS DE IDADE:
EUA — 1900 A 1960

(Taxas são percentagem da contagem do censo)

ANO DO CENSO	GRUPOS DE IDADE			RAZÃO ENTRE 0 — 4 e 5 — 9
	TODAS AS IDADES	0 — 4	5 — 9	
1900.....	6,6	7,1	4,1	1,7
1910.....	6,1	7,7	3,0	2,6
1920.....	6,0	7,1	3,4	2,1
1930.....	4,6	7,2	2,7	2,7
1940.....	3,9	6,9	3,7	1,9
1950.....	3,0	4,2	2,7	1,6
1960.....	2,1	1,8	1,6	1,1

Fonte: COALE, Ansley J. & ZELNIK, Melvin. *New Estimates of Fertility and Population in the United States*. Princeton, N. J., Princeton University Press, 1963.

Foram feitas três hipóteses com o objetivo de fornecer um intervalo razoavelmente grande de possibilidades, dentro do qual as verdadeiras taxas devem cair. As suposições acerca da razão são uma parte fundamental do intervalo selecionado, visto que quanto maior a razão, menor é a diferença entre as conseqüentes taxas de fecundidade para o primeiro e segundo quinquênios da década. As três hipóteses selecionadas são as seguintes:

HIPÓTESES	PERCENTAGEM DE SUBENUMERAÇÃO		RAZÃO (0 — 4) ÷ (5 — 9)
	0 — 4	5 — 9	
Hipótese mínima.....	2	2	1
Hipótese média.....	4	2	2
Hipótese alta.....	9	3	3

Tendo em mente a taxa de subenumeração em 1960 para os Estados Unidos, a hipótese mínima foi fixada em 2%. A taxa para o grupo mais jovem foi de 1,8% mas isto para uma população branca relativamente mais rica em um país mais desenvolvido do que o Brasil. Ademais, levando-se em consideração a baixa razão em 1960 de 1,1 para os Estados Unidos, a mesma hipótese de 2% foi escolhida para o grupo de 5 a 9.

As hipóteses média e alta supõem um aumento acentuado desta razão, mas mantêm o nível geral mais ou menos dentro do intervalo

de valores dos Estados Unidos. O conseqüente número de nascimentos para os períodos quinquenais segundo as várias hipóteses, juntamente com as taxas de fecundidade, são apresentadas na Tabela 4b.

O intervalo dos valores conseqüentes das quatro hipóteses (incluindo a hipótese de subenumeração nula) oferece diversas características de interesse:

- 1) a taxa de fecundidade deve ter caído bastante durante a década, uma vez que a hipótese alta mostra um declínio de 7% no segundo quinquênio (a taxa de fecundidade caiu de 5,68 a 5,26). O declínio da hipótese média foi de 11%;
- 2) a taxa bruta de natalidade para a década varia entre 37,86 e 40,13. Isso sugere que a taxa verdadeira deve estar mais próxima ao limite superior do intervalo (37 a 39) que foi sugerido como razoável num estudo do CBED e produziu a estimativa de 37,73, usada como base para o método gráfico;
- 3) a taxa bruta de natalidade elevada de 40,13 para a hipótese alta sugere que a taxa de subenumeração em 1970 é menor do que aquela da hipótese alta;
- 4) a taxa total de fecundidade em 1970 não deve ser mais alta do que 5,2, permitindo assim uma margem acima da hipótese alta. A hipótese média fornece uma taxa igual a 4,78.

9. A partir destas observações, poderia se argumentar que a hipótese média é razoável, e que poderia ser usada como estimativa final. Porém, os testes de sensibilidade obtidos através de revivificação da população relacionada em 1970 até o nascimento, depende das taxas de sobrevivência usadas⁷. Ademais, os resultados definitivos do censo para brasileiros natos ainda não estavam à disposição, sendo então utilizados os dados da subamostra da população total. Observando-se que a taxa de natalidade verdadeira da década deve ser um pouco mais alta do que a estimativa usada no método gráfico, foi selecionado então o valor da hipótese gráfica alta como estimativa final, sendo que a respectiva taxa bruta de natalidade é igual a 36,3. Esta taxa fornece um número de nascimentos do ano anterior à data do censo igual a 3.320.000, e indica uma taxa total de fecundidade de 4,97 para o mesmo período. Tendo em vista as incertezas envolvidas nos dados básicos, um intervalo de 4,8 a 5,2 é sugerido como razoável, dentro do qual a verdadeira taxa deve estar.

⁷ As taxas de sobrevivência usadas neste cálculo foram deduzidas da Tábua de Vida preparada pelo CBED para a II Conferência Nacional de Estatística, Geografia e Cartografia, Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 1972. As taxas são:

	Masculinas	Femininas	Ambos os Sexos
Nascimento até 0-4	0,9034	0,9164	0,9097
Nascimento até 5-9	0,8640	0,8810	0,8723

10. Tendo completado a estimativa do nível de fecundidade do ano anterior à data do censo, as taxas específicas de fecundidade por idade no Brasil (Tabela 1; col. 4) foram ajustadas proporcionalmente de forma a serem consistentes com este nível. Este procedimento supõe que a *distribuição* das taxas de fecundidade fornecidas pelo censo é satisfatória; o nível foi aumentado em 13%. As taxas de fecundidade são mostradas na Tabela 6.

TABELA 6

TAXAS DE FECUNDIDADE POR IDADE: BRASIL — 1970

(Por 1.000 mulheres)

IDADE	TAXAS
15-19.....	70
20-24.....	223
25-29.....	246
30-34.....	209
35-39.....	153
40-44.....	74
45-49.....	18
Taxa total de fecundidade.....	4 967
Idade média da mãe.....	29,74

Conforme mencionado anteriormente (2) as tendências de um passado imediato não foram usadas como base para a projeção das taxas de fecundidade. Aliás, a hipótese básica é de que as taxas do Brasil em 2000 irão aproximar-se ao nível e a distribuição das atuais taxas do Estado de São Paulo. Depois do estabelecimento deste conjunto de taxas para o ano 2000, foram obtidas hipóteses alta e baixa através da criação de um intervalo em torno da hipótese média.

Portanto, foi iniciado o ajustamento de meio ano para a idade da mãe, das taxas de São Paulo dadas pelo censo.

Durante este processo, tornou-se evidente que a distribuição por idade das taxas censitárias de São Paulo, não era satisfatória para ser usada como suposição futura do Brasil. Especificamente, a taxa do grupo de idade de 35 a 39 era mais alta do que o normal em comparação com o resto da distribuição, tornando difícil ajustar-se uma curva de frequência aos dados por 5 anos de idade usando o método descrito no Apêndice 1. A taxa do grupo de idade de 35 a 39 foi então diminuída, ao passo que os grupos adjacentes foram aumentados da mesma quantidade. Por conseguinte, este ajustamento não alterou a taxa total de fecundidade e mudou muito pouco a idade média da mãe, de 29,17 a 29,16. A curva foi traçada de forma a se ajustar às taxas modificadas, e o ajustamento de meio ano de idade foi então efetuado.

TABELA 7

TAXAS DE FECUNDIDADE POR IDADE: PROJEÇÕES,
ANO 2000, BRASIL

(Por 1.000 mulheres)

IDADE	HIPÓTESES		
	Alta	Média	Baixa
15-19.....	66	55	42
20-24.....	217	192	155
25-29.....	234	197	152
30-34.....	191	142	98
35-39.....	133	84	46
40-44.....	64	41	22
45-49.....	15	10	5
Taxa total de fecundidade.....	4 600	3 600	2 600
Idade média da mãe.....	29,45	28,67	27,88

Em seguida, as taxas foram aumentadas igualmente em 13% (percentagem nacional), admitindo-se que a subenumeração observada em nível nacional, também é aplicável em São Paulo. A distribuição resultante apresentou uma taxa total de fecundidade de 3,6049 e a idade média da mãe igual a 28,67.

Para ser usada como hipótese da fecundidade do Brasil, a taxa total de fecundidade foi arredondada para 3,6 crianças por mulher e as taxas por idade foram ajustadas de acordo. A distribuição final é mostrada na Tabela 7; col. 2.

11. A descrição anterior da hipótese de que as taxas de fecundidade do Brasil no futuro se aproximarão das taxas de São Paulo, é apresentada como sendo a hipótese média. Uma avaliação intuitiva sugere que os desenvolvimentos futuros podem variar dentro de um amplo intervalo.

Portanto, um intervalo de uma criança por mulher na taxa total de fecundidade foi escolhido para determinar as hipóteses alta e baixa da fecundidade. A hipótese alta é então igual a 4,6 crianças por mulher, e a baixa igual a 2,6. A hipótese alta representa um declínio modesto da taxa de, aproximadamente, 5 em 1970, enquanto que a baixa indica uma queda substancial. As taxas por idade para as hipóteses alta e baixa foram obtidas, respectivamente, através da interpolação e extrapolação das distribuições por idade do Brasil e de São Paulo. Cabe-nos lembrar que a extrapolação, por sua natureza, fornece resultados que devem ser trabalhados cautelosamente. Portanto, devemos considerar a distribuição por idade da hipótese baixa como sendo um estudo preliminar.

Estes limites não representam uma determinação estatística do nível de confiança: eles simplesmente podem fornecer projeções alternativas da população para serem usadas no planejamento do futuro.

12. Desde que o modelo de projeção da população é por coorte, as taxas específicas de fecundidade por idade devem ser transformadas em taxas por coorte. Com este objetivo, foram calculados fatores de separação, usando as taxas para cada ano de idade, que foram obtidas da curva de frequência utilizada para o ajustamento do meio ano de idade dos dados. Os fatores de separação obtidos para cada distribuição são mostrados na Tabela 8. As taxas por coorte que resultaram do uso dessas taxas (multiplicadas por 5 para representarem um período de cinco anos) são apresentadas nas colunas 1 e 7 da Tabela 9. Estas taxas referem-se, respectivamente, a 1.º de julho de 1970 e 2000.

TABELA 8

FATORES DE SEPARAÇÃO PARA TAXAS DE FECUNDIDADE POR GRUPOS DE IDADE QÜINQUENAIIS

(Os fatores representam a proporção atribuída à geração que entra no grupo de idade indicado)

IDADE	BRASIL	SÃO PAULO
15-19.....	0,307040	0,309367
20-24.....	0,471678	0,474080
25-29.....	0,507145	0,515785
30-34.....	0,517835	0,534189
35-39.....	0,534498	0,549208
40-44.....	0,589381	0,574402
45-49.....	0,674260	0,695082

TABELA 9

TAXAS DE FECUNDIDADE POR COORTE: BRASIL, 1970-2000

(Taxas qüinquenais por 1.000 mulheres)

IDADE	DISTRIBUIÇÃO INICIAL (1970)	PERÍODO						DISTRIBUIÇÃO FINAL (2000)
		1970/75	1975/80	1980/85	1985/90	1990/95	1995/2000	
10-14 a 15-19....	107	85	85	85	85	85	85	85
15-19 a 20-24....	768	706	645	645	645	645	645	645
20-24 a 25-29....	1 214	1 147	1 079	1 011	1 011	1 011	1 011	1 011
25-29 a 30-34....	1 148	1 075	1 002	929	856	856	856	856
30-34 a 35-39....	915	844	773	703	633	562	562	562
35-39 a 40-44....	575	530	485	440	395	351	306	306
40-44 a 45-49....	211	198	185	172	159	146	133	120
45-49 a 50-54....	29	27	25	23	21	19	17	15
TAXA TOTAL.....	4 967	4 612	4 279	4 008	3 805	3 675	3 615	3 600

As taxas para cada período quinquenal que servem como entrada para o modelo, foram obtidas por interpolação usando um esquema que se parece com uma matriz triangular. O problema é permitir que as taxas se movam do ponto inicial à hipótese final, de forma coerente com um modelo por coorte. Este procedimento começa com a hipótese de que a coorte mais jovem que entra na fase de reprodução em 1970 (10 a 14 anos) assume desde então as taxas de hipótese final. A taxa desta coorte (que será chamada coorte I) no primeiro quinquênio é igual a 85 (por 1.000 mulheres). No segundo é 645 e no terceiro é igual a 1011. As taxas para as coortes mais velhas são obtidas por interpolação entre a hipótese inicial e o valor determinado para o coorte I, menos repentinamente à medida que a interpolação atinge as idades mais velhas.

Portanto, a taxa da coorte II (15 a 19 em 1970) no primeiro quinquênio é 706, que é uma interpolação média entre as taxas das hipóteses inicial e final (coorte I).

Quando a coorte II chega ao segundo quinquênio usa a taxa 1079 que é uma interpolação composta de $\frac{2}{3}$ da taxa final e $\frac{1}{3}$ da inicial. A coorte III usa o inverso desta interpolação durante o primeiro quinquênio, isto é, $\frac{1}{3}$ da taxa final e $\frac{2}{3}$ da inicial, resultando assim uma taxa 1147.

Este esquema de interpolação permite que as coortes mais jovens assumam as taxas de hipótese final bastante rapidamente à medida que passa o tempo. As coortes mais velhas, que já tinham completado uma parte substancial de sua fecundidade, aproximam-se da hipótese final mais lentamente. A interpolação geralmente produz séries razoáveis de fecundidade para todas às coortes.

APÊNDICE 1

MÉTODO GRÁFICO DE INTERPOLAÇÃO DE DADOS GRUPADOS

Taxas específicas de fecundidade por idade, Itália 1964

As taxas específicas de fecundidade por idade são geralmente apresentadas para grupos de cinco anos de idade, porém, algumas vezes existe a necessidade das taxas para cada ano de idade. A interpolação osculatória não é satisfatória pois pode produzir resultados irrazoáveis como, por exemplo, taxas negativas. Portanto, aqui é apresentado um método, através do qual é traçada, à mão livre num gráfico, uma curva de frequência sendo os valores para cada ano lidos na curva.

Para esta aplicação, foi usado um conjunto de taxas de fecundidade para cada ano de idade na Itália, em 1964. As taxas foram somadas em grupos de cinco anos, sendo então calculada a média de cada grupo, tomando-se o cuidado de que o analista não visse os dados para cada ano, a fim de evitar qualquer tendenciosidade.

Foi feito um histograma e desenhada à mão livre uma curva de frequência (Gráfico 2). Durante o desenho da curva foram supostos nulos os valores para os pontos inicial e terminal (algum outro valor também pode ser usado). A primeira aproximação foi feita passando-se a curva em cima ou perto do ponto central da linha superior de cada retângulo.

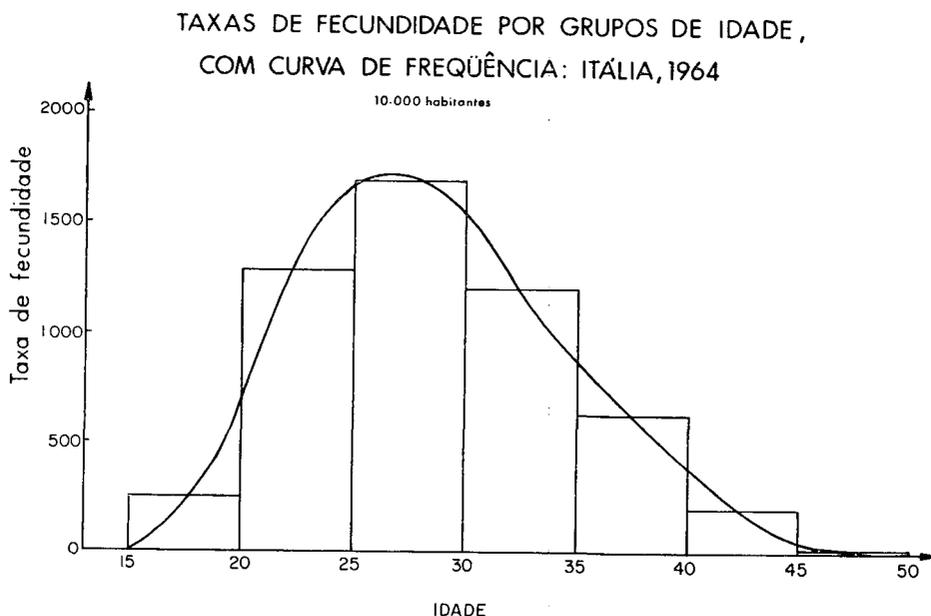


GRÁFICO 2

A área de cada retângulo pode ser considerada como representando a da fecundidade total dos cinco anos de idade, que constituem cada grupo de idade. Durante o desenho da curva, foi mantido o triângulo formado dentro do retângulo pela curva e pelos lados do retângulo, igual ao triângulo acima do retângulo (Gráfico 3; etapa 1).

DUAS ETAPAS NA CONSTRUÇÃO DE UMA CURVA DE FREQUÊNCIA

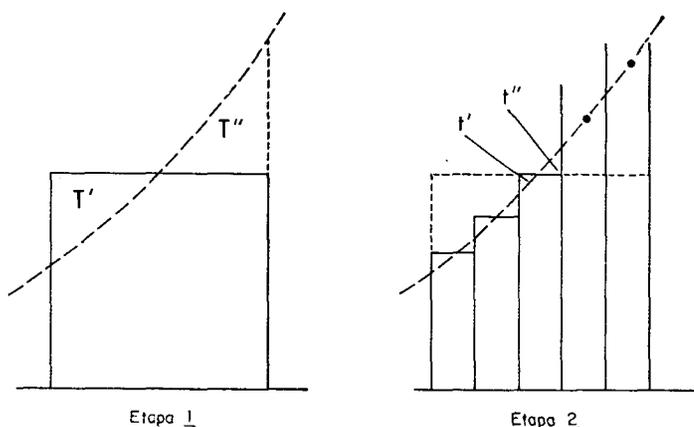


GRÁFICO 3

A área T' deve ser igual a T'' , fazendo com que a área sob a curva seja igual à área original do retângulo. A área sob a curva pode ser vista agora como sendo composta de cinco retângulos estreitos, cada um representando um ano de idade. Pelo ponto onde a curva corta a linha vertical central de cada retângulo estreito, que representa os vários anos de idade, é traçada uma linha horizontal tal que t' é igual a t'' (Gráfico 3; etapa 2). A altura desta linha é a taxa estimada para aquele ano de idade. Depois de se estimar a taxa para cada ano de idade de um grupo de cinco anos, é calculada a média destas taxas que é então comparada à taxa deste grupo. Os valores individuais são ajustados ao total, tomando-se o cuidado de não se prejudicar a transição harmoniosa de um grupo de cinco anos para outro.

A parte mais difícil é a estimação dos valores do grupo de maior frequência. Para selecionar o ponto mais alto da curva, e fazer com que esta passe por tal ponto, o analista deve se orientar pela forma geral dos gráficos referentes à taxas de fecundidade.

Nesta aplicação, as taxas de fecundidade dos grupos de cinco anos de idade, calculadas a partir dos dados por ano de idade, são as seguintes:

GRUPOS DE IDADE	TAXAS DE FECUNDIDADE (p/10.000 mulheres)
15 a 19	243,4
20 a 24	1 274,0
25 a 29	1 676,0
30 a 34	1 197,6
35 a 39	633,8
40 a 44	199,2
45 a 49	14,6

As estimativas finais lidas no Gráfico são mostradas na Tabela 10, juntamente com os valores originais e com as diferenças absolutas e percentuais. Entre as idades de 17 e 45 anos as diferenças nunca ultrapassaram cinco por cento. Os grandes desvios percentuais das idades mais jovens e mais velhas não representam um sério entrave ao método, já que as taxas de fecundidade destas idades são muito baixas (menos de um por cem mulheres).

Como confirmação adicional, as taxas para cada ano de idade foram calculadas através da interpolação osculatória de Sprague (fórmula das diferenças de quinta ordem; Tabela 10). Entre as idades de 22 a 44 anos os desvios percentuais do método matemático equiparam-se àqueles do método gráfico. Fora deste intervalo de idade o método gráfico produz melhores resultados.

TABELA 10

TAXAS DE FECUNDIDADE PARA CADA ANO DE IDADE:
ESTIMATIVAS DO MÉTODO GRÁFICO E DA INTERPOLAÇÃO
OSCULATÓRIA, ITÁLIA, 1964

(Taxas por 10.000 mulheres)

IDADE	VALORES ORIGINAIS	MÉTODO GRÁFICO				INTERPOLAÇÃO OSCULATÓRIA						
		Lidos do Gráfico	Diferenças		Valores Calculados	Diferenças						
			Absolutas	Percentuais		Absolutas	Percentuais					
15	29	26	—	3	—	10,3	—	277	—	306	—	1 055,2
16	84	101	+	17	+	20,2	—	3	—	87	—	103,6
17	200	200		0		0,0	+	258	+	58	+	29,0
18	345	344	—	1	—	0,3	+	505	+	160	+	46,4
19	559	546	—	13	—	2,3	+	734	+	175	+	31,3
20	813	810	—	3	—	0,4	+	944	+	181	+	16,1
21	1 067	1 095	+	28	+	2,6	+	1 133	+	66	+	6,2
22	1 300	1 340	+	40	+	3,1	+	1 299	—	1	—	0,1
23	1 530	1 507	—	23	—	1,5	+	1 440	—	90	—	5,9
24	1 660	1 618	—	42	—	2,5	+	1 554	—	106	—	6,4
25	1 740	1 680	—	60	—	3,4	+	1 646	—	94	—	5,4
26	1 750	1 710	—	40	—	2,3	+	1 725	—	25	—	1,4
27	1 710	1 707	—	3	—	0,2	+	1 745	+	35	+	2,0
28	1 640	1 678	+	38	+	2,3	+	1 687	+	47	+	2,9
29	1 540	1 605	+	65	+	4,2	+	1 577	+	37	+	2,4
30	1 450	1 475	+	25	+	1,7	+	1 455	+	5	+	0,3
31	1 319	1 324	+	5	+	0,4	+	1 317	—	2	—	0,2
32	1 191	1 189	—	2	—	0,2	+	1 182	—	9	—	0,8
33	1 072	1 060	—	12	—	1,1	+	1 068	—	4	—	0,4
34	956	940	—	16	—	1,7	+	966	+	10	+	1,0
35	840	840		0		0,0	+	853	+	13	+	1,6
36	738	730	—	8	—	1,1	+	737	—	1	—	0,1
37	631	630	—	1	—	0,2	+	626	—	5	—	0,8
38	526	530	+	4	+	0,8	+	523	—	3	—	0,6
39	434	439	+	5	+	1,2	+	430	—	4	—	0,9
40	354	340	—	14	—	4,0	+	342	—	12	—	3,4
41	264	263	—	1	—	0,4	+	261	—	3	—	1,1
42	189	198	+	9	+	4,8	+	189		0		0
43	119	125	+	6	+	5,0	+	127	+	8	+	6,7
44	70	70		0		0,0	+	77	+	7	+	10,0
45	40	39	—	1	—	2,5	+	38	—	2	—	5,0
46	20	18	—	2	—	10,0	+	12	—	8	—	40,0
47	8	9	+	1	+	12,5		0	—	8	—	100,0
48	3	6	+	3	+	100,0	+	2	—	1	—	33,3
49	2	1	—	1	—	50,0	+	21	+	19	+	950,0
Taxa	26 193	26 193	—		—			26 193	—		—	

RESUMO

Neste trabalho são apresentadas estimativas das taxas específicas de fecundidade por idade, no Brasil, em 1970, juntamente com a projeção destas taxas até o ano 2000.

Os dados básicos utilizados foram o número de filhos tidos nascidos vivos no ano anterior à data do censo de 1970, e as taxas brutas de natalidade das três últimas décadas. Os autores analisaram os dados disponíveis, ajustando-os para obter as taxas em 1970.

As hipóteses quanto às taxas de fecundidade no ano 2000 para o Brasil foram obtidas através de observações dos dados de São Paulo em 1970. Fatores de separação foram calculados para transformar as taxas por períodos em taxas por coorte.

As taxas para cada quinquênio do período 1970/2000 foram conseguidas por intermédio de um procedimento especial de interpolação.

ABSTRACT

In this study estimates of age-specific fertility rates for Brazil in 1970 are presented, together with a projection of these rates to the year 2000.

The basic data used were the number of children born during the year preceding the 1970 census, and the crude birth rate for the last three decades. The authors analysed the available data, adjusting them to obtain rates in 1970.

The fertility assumptions for the year 2000 for Brazil were based on observation of data for São Paulo in 1970. Separation factors were calculated to transform the period rates into cohort rates.

The rates for each quinquennium for the period 1970-2000 were obtained by means of a special interpolation procedure.

TÁBUA DE MORTALIDADE NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE PARA O PERÍODO 1969/71

JOÃO LYRA MADEIRA
RICHARD IRWIN
TILMA BARROSO CAMPAGNOLI

SUMÁRIO

1. *Introdução*
 2. *Metodologia*
 3. *Conclusão*
- Resumo*

1. INTRODUÇÃO

Com o conhecimento do número de óbitos ocorridos no Município de Porto Alegre, nos anos de 1969, 1970 e 1971, fornecidos pela Secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul, e da sua população residente em 1970 (Censo Demográfico), construiu-se uma tábua de mortalidade para o Município de Porto Alegre no período de 1969/71.

Através dos resultados encontrados, pode-se observar a grande diferença entre a mortalidade feminina e masculina, o que acarretou uma superioridade da vida média feminina (66,58), em relação à masculina (59,13), de 7,45 anos (vida média ao nascer).

Resultados semelhantes já foram encontrados para o Estado da Guanabara¹ (diferença de 7,7 anos) e para o Município de Salvador² (diferença de quase 7 anos).

2. METODOLOGIA

Os dados relativos aos óbitos do Município de Porto Alegre (Tabela I) foram fornecidos, a partir da idade de 5 anos, em classes decenais de idade. Havendo necessidade de utilizar classes quinquenais para o cálculo dos valores encontrados na Tábua de Mortalidade, veio a necessidade de separar os óbitos em classes quinquenais. Para tanto, usou-se o método de interpolação quadrática³ que permite, através do conhecimento de três classes decenais consecutivas, a divisão da classe central em duas classes quinquenais.

O mesmo método foi usado para a divisão da população, a partir da idade de 40 anos, que figurava em classes decenais no Censo Demográfico.

Para a divisão do número de óbitos das classes de 5 + 15 anos e de 65 + 75 anos, foi utilizado um método gráfico onde foram alocados, por leitura direta, os números de óbitos correspondentes a essas classes de idade.

Quanto à divisão da população residente das classes 60 + 70 anos e de mais de 70 anos, foi feita através da proporção da população urbana do Estado do Rio Grande do Sul. São necessárias, aqui, duas observações:

- i) a classe de idade ignorada, tanto nos óbitos como na população, foi distribuída proporcionalmente entre as outras classes de idade;
- ii) a população residente do Município de Porto Alegre, foi estimada para 1/VII/1970, data central da observação dos óbitos.

Na Tabela II encontra-se a distribuição dos óbitos e da população residente estimada por classes quinquenais de idade e as taxas centrais de mortalidade, ${}_n m_x$.

Resta-nos indicar como foram encontrados os elementos da Tábua de Mortalidade. Os valores de ${}_n q_x$ foram calculados a partir dos valores

¹ Boletim demográfico CBED, v. 1, n. 4, abr./jun. 1971.

² SANTOS, V. L. F. & SINGER, Paul. *A dinâmica populacional de Salvador — 1940-1968*. São Paulo, 1970.

³ Também chamado Método de Newton:

$$v'_x = \frac{1}{2} \left[V_x + \frac{1}{2} (V_{x-1} - V_{x+1}) \right] \qquad v''_x = V_x - v'_x \quad \text{onde } v'_x \text{ e } v''_x$$

são, respectivamente, a primeira e a segunda classes quinquenais referentes à classe decenal V_x .

TABELA I

ÓBITOS POR SEXO, SEGUNDO CLASSES DE IDADE — 1969/71
MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE

CLASSES DE IDADE	1969		1970		1971		MÉDIA NO PERÍODO 1969/71	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
> 1	630	514	693	597	933	732	752,00	614,33
1 † 2	87	77	39	44	71	70	65,67	63,67
2 † 5	60	75	42	41	74	48	58,67	54,67
5 † 15	84	52	63	60	64	63	70,33	58,33
15 † 25	135	102	127	89	137	93	133,00	94,67
25 † 35	218	109	186	111	183	139	195,67	119,67
35 † 45	335	194	380	223	371	225	362,00	214,00
45 † 55	471	278	495	278	562	303	509,33	286,33
55 † 65	605	432	653	430	690	443	649,33	435,00
65 † 75	645	526	660	570	714	608	673,00	568,00
75 e mais	482	773	506	743	487	872	491,67	796,00
TOTAL	3 752	3 132	3 844	3 186	4 286	3 596	3 960,67	3 304,67

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul.

TABELA II

ÓBITOS, POPULAÇÃO RESIDENTE E TAXA DE MORTALIDADE,
SEGUNDO CLASSES QUINQUÊNAIS DE IDADE — 1970
MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE

CLASSES DE IDADE	ÓBITOS(1)		POPULAÇÃO RESIDENTE		TAXA DE MORTALIDADE	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
> 1	752,00	614,33	8 810	8 350	0,085358	0,073572
1 † 2	65,67	63,67	8 558	8 094	0,007674	0,007866
2 † 5	58,67	54,67	27 022	26 205	0,002171	0,002086
5 † 10	38,00	31,04	47 567	46 841	0,000799	0,000663
10 † 15	32,33	27,29	44 942	46 188	0,000719	0,000591
15 † 20	58,67	43,51	43 511	50 535	0,001348	0,000861
20 † 25	74,33	51,16	42 584	48 219	0,001745	0,001061
25 † 30	83,52	52,38	34 554	39 198	0,002417	0,001336
30 † 35	112,15	67,29	30 353	34 555	0,003695	0,001947
35 † 40	161,40	96,58	28 702	33 056	0,005623	0,002922
40 † 45	200,60	117,42	25 453	28 889	0,007881	0,004065
45 † 50	236,72	129,35	21 641	24 802	0,010938	0,005215
50 † 55	272,61	156,98	16 231	19 442	0,016796	0,008074
55 † 60	314,44	199,90	12 332	15 474	0,025498	0,012918
60 † 65	334,89	235,10	9 278	12 413	0,036095	0,018940
65 † 70	336,50	284,00	6 626	9 539	0,050785	0,029773
70 † 75	336,50	284,00	3 867	6 127	0,087018	0,046352
75 e mais	491,67	796,00	3 754	7 551	0,130972	0,105417
TOTAL	3 960,67	3 304,67	415 785	465 478	0,009526	0,007100

(1) Média no período 1969/71

de ${}_n m_x$ (*), utilizando-se a fórmula de Greville modificada⁴, na qual se substitui a constante 0,09 pela variável $\Delta \log {}_n M_x$: (**)

$${}_n q_x = \frac{{}_n M_x}{1 + \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{12} ({}_n M_x - \Delta \log {}_n M_x) \right] {}_n M_x}$$

Estando indicadas as primeiras classes de idade em intervalos diferentes, utilizou-se uma interpolação linear com os valores de $\Delta \log {}_1 M_0$ e $\Delta \log {}_5 M_5$ para o cálculo dos $\Delta \log {}_1 M_1$ e $\Delta \log {}_3 M_2$.

Problema idêntico ocorre na última classe de idade (75 anos e mais). Para resolvê-lo, ajustou-se pelo método dos mínimos quadrados, uma reta passando pelos valores de $\Delta \log ({}_5 M_x)$, onde x assumiu os valores 15, 20, ... 70. Tais decisões foram tomadas através da observação dos valores de $\Delta \log ({}_n M_x)$ quando alocados em um gráfico.

Os outros valores que figuram na Tábua de Mortalidade para a população masculina (Tabela III) e na Tábua de Mortalidade para a população feminina (Tabela IV), foram calculados através de processos conhecidos.

3. CONCLUSÃO

Cabe-nos, agora, uma comparação entre os valores da Tábua de Mortalidade do Município de Porto Alegre e os valores de uma tábua de mortalidade modelo.

- I) Da observação da Tábua de Mortalidade feminina, Modelo Oeste, nível 19,63, verificamos que a probabilidade de morte na idade zero, é menor do que a encontrada na Tábua de Mortalidade para o Município de Porto Alegre, encontrando-se, naquela, 4,37% de mortalidade e nesta 7,00%.
- II) Mesma observação foi feita para o sexo masculino. Na Tábua de Mortalidade masculina, Modelo Oeste, nível 18,12, a probabilidade de morte na idade zero é de 7,30%, enquanto a encontrada para a do Município de Porto Alegre é de 8,05%.
- III) Já foi salientada a grande diferença entre as mortalidades feminina e masculina, apresentadas neste estudo; no entanto, esta diferença é menor no primeiro ano de vida, do que a encontrada na Tábua de Mortalidade Modelo Oeste.
- IV) Verificamos através da Tábua de Mortalidade para o Município de Porto Alegre no período 1939/41⁵, que a superiori-

(*) Os valores de $n m_x$ utilizados para o cálculo de $n q_x$ não sofreriam nenhum processo prévio de suavização.

(**) Logaritmo neperiano.

⁴ Boletim demográfico CBED, v. 1, n. 3, jan./mar. 1971; Revista Brasileira de Estatística, v. 32, n. 127, jul./set. 1971.

⁵ MORTARA, Giorgio. Estudos sobre a mortalidade nos Municípios de Recife, Salvador, Porto Alegre, Belo Horizonte e Belém. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 8 (29) jan./mar. 1947.

TABELA III

TÁBUA DE MORTALIDADE DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE
1969/71

(Sexo masculino)

IDADE (x)	$n m_x$	$n q_x$	l_x	d_x	$n L_x$	$n T_x$	\bar{e}_x
0	0,085 358	0,080 494	100 000	8 049	94 173	5 912 497	59,13
1	0,007 674	0,007 635	91 951	702	91 537	5 818 774	63,28
2	0,002 171	0,006 487	91 249	592	272 595	5 727 237	62,76
5	0,000 799	0,003 987	90 657	361	452 385	5 454 642	60,17
10	0,000 719	0,003 589	90 296	324	450 670	5 002 257	55,40
15	0,001 348	0,006 718	89 972	604	448 350	4 551 587	50,59
20	0,001 745	0,008 689	89 368	777	444 900	4 103 237	45,91
25	0,002 417	0,012 017	88 591	1 065	440 295	3 658 337	41,29
30	0,003 695	0,018 317	87 526	1 603	433 625	3 218 042	36,77
35	0,005 623	0,027 745	85 923	2 384	423 655	2 784 417	32,41
40	0,007 881	0,038 680	83 539	3 231	409 620	2 360 762	28,26
45	0,010 938	0,053 323	80 308	4 282	390 835	1 951 142	24,30
50	0,016 796	0,080 777	76 026	6 141	364 780	1 560 307	20,52
55	0,025 498	0,120 114	69 885	8 394	328 440	1 195 527	17,11
60	0,036 095	0,165 906	61 491	10 202	281 950	867 087	14,10
65	0,050 785	0,226 529	51 289	11 618	227 400	585 137	11,41
70	0,087 018	0,356 948	39 671	14 160	162 955	357 737	9,02
75 e mais	0,130 972	1,000 000	25 511		194 782	194 782	7,64

TABELA IV

TÁBUA DE MORTALIDADE DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE
1969/71

(Sexo feminino)

IDADE (x)	$n m_x$	$n q_x$	l_x	d_x	$n L_x$	$n T_x$	\bar{e}_x
0	0,073 572	0,070 006	100 000	7 001	94 931	6 657 509	66,58
1	0,007 866	0,007 826	92 999	728	92 570	6 562 578	70,57
2	0,002 086	0,006 234	92 271	575	275 709	6 470 008	70,12
5	0,000 663	0,003 309	91 696	303	457 725	6 194 299	67,55
10	0,000 591	0,002 951	91 393	270	456 290	5 736 574	62,77
15	0,000 861	0,004 296	91 123	391	454 640	5 280 284	57,95
20	0,001 061	0,005 291	90 732	480	452 460	4 825 644	53,19
25	0,001 336	0,006 659	90 252	601	449 760	4 373 184	48,46
30	0,001 947	0,009 691	89 651	869	446 085	3 923 424	43,76
35	0,002 922	0,014 510	88 782	1 288	440 690	3 477 339	39,17
40	0,004 065	0,020 128	87 494	1 761	433 070	3 036 649	34,71
45	0,005 215	0,025 762	85 733	2 209	423 145	2 603 579	30,37
50	0,008 074	0,039 627	83 524	3 310	409 345	2 180 434	26,11
55	0,012 918	0,062 673	80 214	5 027	388 505	1 771 089	22,08
60	0,018 940	0,090 663	75 187	6 817	358 895	1 382 584	18,39
65	0,029 773	0,139 024	68 370	9 505	318 090	1 023 689	14,97
70	0,046 352	0,208 534	58 865	12 275	263 640	705 599	11,99
75 e mais	0,105 417	1,000 000	46 590		441 959	441 959	9,49

dade da vida média feminina (42,76) em relação a masculina (37,24) não é tão grande como a encontrada no período 1969/71, o que parece razoável.

- V) comparando a vida média no Brasil⁶ e no Município de Porto Alegre, em 1970, este último apresenta uma vida média mais elevada, o que também ocorreu em outras ocasiões em que esse elemento foi calculado.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi a construção de uma Tábua de Mortalidade, por sexo, para o Município de Porto Alegre no período 1969/71.

Através dos resultados encontrados, pode-se fazer algumas comparações com a Tábua de Mortalidade Modelo Oeste, com a Tábua de Mortalidade para o Brasil e com a do mesmo Município no período 1939/41.

Os métodos usados para o cálculo dos valores da Tábua de Mortalidade são apresentados no decorrer do trabalho.

ABSTRACT

The objective of the study was the construction of a life table, by sex, for the Município of Porto Alegre for the period 1969/71.

The resulting table is compared with the West Model life tables and with a table for Brazil, and with one for the same Município for 1939/41.

The methods used in calculating the values of the life table are described in the study.

⁶ Estudos do CBED não publicados.

NOTA SOBRE A SUBENUMERAÇÃO DA POPULAÇÃO DE MENOS DE 10 ANOS DE IDADE BRASIL: 1970

RICHARD IRWIN

e

EVELYN SPIELMAN

Durante a preparação de estimativas das taxas de fecundidade para a década de 1960-70¹, foi feita uma comparação entre o número estimado de nascimentos que devem ter ocorrido durante a década, e a população de menos de 10 anos de idade enumerada no censo de 1970.

Nesse estudo, não foi possível conciliar vários elementos, porque as estimativas de nascimentos implicaram em taxas de subenumeração não razoáveis em 1970, e estimativas mais razoáveis de subenumeração indicaram um declínio excessivo das taxas de fecundidade durante a década.

Em seguida à preparação do estudo, nós demos um passo adiante, e descobrimos uma conciliação possível. Observe-se na Tabela 4b¹ que a hipótese média de subenumeração de 4% para a população de 0 a 4 e de 2% para a de 5 a 9 resultou numa estimativa de 38,99 para a

¹ IRWIN, Richard & SPIELMAN, Evelyn, Estimativas e projeções preliminares das taxas de fecundidade: Brasil, 1970 a 2000 *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, 34 (134): 252-70, abr./jun. 1973.

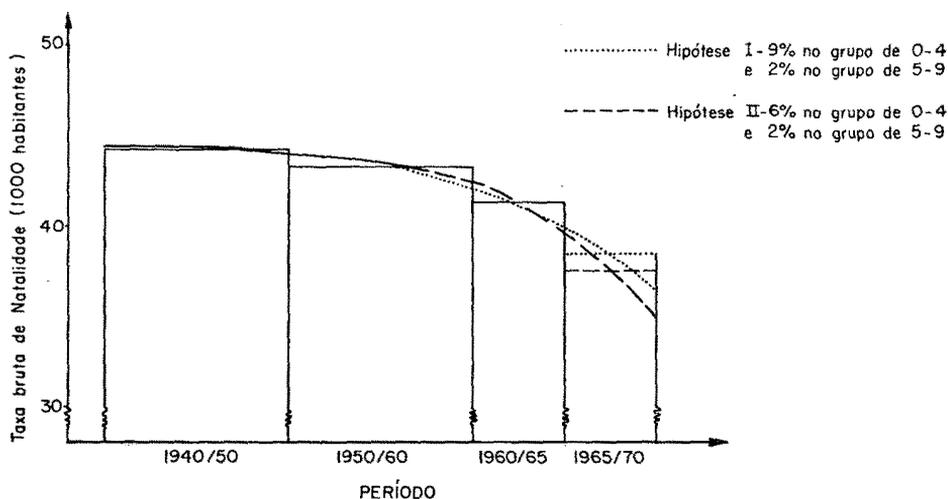
taxa bruta de natalidade da década 1960/70. Embora esteja um pouco alto, este valor poderia possivelmente estar correto. Porém, a consequente taxa total de fecundidade do último ano da década igual a 4,78 está baixa, por causa do consequente declínio rápido das taxas de fecundidade durante a década.

É possível reduzir este declínio das taxas de fecundidade por intermédio do aumento da taxa de subenumeração do grupo de 0 a 4 enquanto se mantém constante a do grupo de 5 a 9. Quanto maior for a diferença entre as duas taxas, tanto mais comedido será o consequente declínio das taxas de fecundidade.

Em seguida, preparamos estimativas de nascimentos mantendo constante a 2% a taxa de subenumeração do grupo de 5 a 9, enquanto aumentamos a taxa do grupo de 0 a 4. Uma hipótese de 6% para este último grupo produziu uma taxa bruta de natalidade, para a década, de 39,37, e uma de 9% forneceu uma taxa de 39,94. Ambas as taxas estão um pouco altas.

Porém, uma representação gráfica das taxas dos dois quinquênios 1960/65 e 1965/70 mostra que estas duas hipóteses produzem estimativas anuais razoáveis da taxa bruta de natalidade, embora o declínio durante a década seja ainda rápido. O gráfico seguinte apresenta estas estimativas, juntamente com as taxas das décadas anteriores. Foi traçada uma curva que simulasse a trajetória da taxa bruta de natalidade durante a última década. Os valores para o último ano da década são os seguintes: (1) 37,0, estimativa produzida pela hipótese de 9%; (2) 35,2, estimativa produzida pela hipótese de 6%. Observe-se que a estimativa de 36,3, que foi selecionada para ser usada no cálculo da projeção de população, acha-se entre os dois valores encontrados para o último ano da década.

TAXA BRUTA DE NATALIDADE SEGUNDO DUAS HIPÓTESES DE SUBENUMERAÇÃO EM 1970



Estes resultados sugerem que a verdadeira taxa de subenumeração para estes grupos em 1970 devem estar dentro do intervalo das duas hipóteses. Se a taxa de subenumeração para o grupo de 0 a 4 fosse, digamos, 7%, então o número de nascimentos, produzido por um modelo de projeção de população por componentes deveria ser reduzido de forma a alcançar nas projeções a população de idade de 0 a 4, ao nível do Censo.

Porém, as taxas hipotéticas de subenumeração aqui discutidas devem ser consideradas como suposições. O fato de que estas suposições implicaram num conjunto plausível de taxas de natalidade para a década, não é uma base satisfatória para aceitá-las como verdadeiras. Existe também o problema de ajustar-se os outros grupos de idade.

Está sendo processado um estudo sobre a subenumeração do censo de 1970. Os resultados deste estudo podem servir como um guia no ajustamento da distribuição por idade da população, para ser usada no modelo por componentes. Por exemplo, pode ser aconselhável no modelo de projeção, usar somente a *diferença* entre as várias taxas de subenumeração por idade, deste modo deixando o *nível* dos dados do censo imutáveis. De qualquer forma, todos os dados disponíveis devem ser estudados cuidadosamente antes que sejam selecionados os fatores ajustantes.

RESUMO

O objetivo desta nota é apresentar taxas hipotéticas de subenumeração para a população de menos de 10 anos de idade, no Brasil, em 1970, e as relações entre estas taxas e a taxa bruta de natalidade da década de 1960/70.

Devido à importância das taxas de subenumeração, os autores lembram a necessidade de estudos sistemáticos mais sólidos sobre a subenumeração para uso em trabalhos futuros.

ABSTRACT

This note presents hypothetical underenumeration rates for the population under 10 years of age in Brazil in 1970, and the relation between these rates and the crude birth rate for the 1960/70 decade.

Due to the importance of underenumeration rates, the authors point out the necessity of more solid and systematic studies of underenumeration for use in future research.

II CONFERÊNCIA NACIONAL
DE ESTATÍSTICA, GEOGRAFIA
E CARTOGRAFIA
(Conclusão)

A RBE, dando prosseguimento à divulgação dos documentos aprovados na II Conferência Nacional de Estatística, publica, neste número, os sete últimos trabalhos.

UM MODELO DE ANÁLISE REGIONAL PARA FINS DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO: INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DE REGIÕES FORMAIS E FUNCIONAIS

SPERIDIÃO FAISSOL

Geógrafo

SUMÁRIO

1. *Introdução*
2. *Regionalização, Desenvolvimento Regional e Planejamento Econômico*
3. *O modelo e seus problemas metodológicos. Um exemplo sumário e exploratório*
4. *Conclusões e recomendações*

1. INTRODUÇÃO

O objetivo do presente documento, é o de esboçar um ângulo de análise dos problemas da organização espacial de um país — com vistas aos problemas de um país como o Brasil — que permitam de um lado uma compreensão do processo espacial propriamente dito, nas suas múltiplas componentes estruturais, que em síntese têm levado a uma

dicotomia diferente na Geografia: a da concepção de sistemas de regiões formais e funcionais; de outro lado e a partir desta dicotomia, tentar estabelecer as bases de um modelo, que ao mesmo tempo que analise estas estruturas, diferenciadas pela própria natureza dos fenômenos que associa e interrelaciona, estabeleça parâmetros das relações de interdependência entre uma e outra estrutura, que contenham, pelo menos em sua essência conceitual, um caráter explicativo e uma implicação preditiva.

O ponto de partida teórico, é o de que geógrafos têm, tradicionalmente, utilizado uma variada gama de técnicas e níveis de generalização, capazes de produzir dois tipos de agregados espaciais:

1. Regiões homogêneas, constituídas de agregados de unidades espaciais (municípios), formando unidades maiores (microrregiões), à base de critérios que definem atributos dos lugares considerados. Uma matriz destes atributos descreveria o conjunto de lugares e métodos apropriados de álgebra matricial, identificariam as menores distâncias conceituais entre estes lugares e eventualmente os agruparia em unidades maiores, com parcimônia, embora sem perda substancial de informação.
2. Regiões funcionais, constituídas de agregados de unidades espaciais (municípios), formando unidades maiores por via de associação funcional. Relações entre os lugares e complementaridade estrutural, seriam conceitos essenciais, geradores destas relações e acessibilidade seria um ingrediente básico desta forma de organização. Uma diferença essencial existiria na construção de uma matriz contendo tais informações, pois embora sendo ainda uma matriz $n \times n$, conteria pares de lugares nas linhas, ao invés de lugares. Relação implica dois elementos, e matrizes de relações têm sido tradicionalmente construídas, com lugares nas linhas e colunas, descrevendo relações elementares; o par de lugares na linha torna possível a mesma técnica analítica multidimensional.

A idéia de que a primeira matriz que define uma estrutura e a segunda que descreve um comportamento, são estruturalmente interdependentes, em um estado de complexo equilíbrio, encontra ampla validação, não só nas teorias econômicas correntes, como nos próprios modelos funcionais e gravitacionais. A planície isotrópica seria, a rigor, a eliminação da primeira matriz, com a premissa de uniformidade estrutural.

Até mesmo a experiência das circunstâncias em que muitas ações de intervenção no processo econômico se fazem, sugerem estas relações: às vezes se constrói uma estrada, cujo objetivo essencial é o de transformar as estruturas locais, ou às vezes se é levado a construir uma estrada para atender à demanda gerada por uma transformação na estrutura local.

Discutimos, em seguida, os problemas teóricos fundamentais de relações entre Regionalização, Desenvolvimento Regional e Planejamento Econômico, não com vistas a esgotar a análise do tópico, mas apenas para situá-los no contexto em que são colocados no documento, portanto deixando a maior parte dos conceitos pressupostos ou indicados na literatura própria.

O modelo, na sua forma conceitual e implicações metodológicas, é a seguir apresentado, seguido de um exemplo extremamente simplificado de natureza apenas exploratória, mesmo porque a sua aplicação ainda é um objetivo a ser alcançado, parte que é da programação normal das atividades do Departamento de Geografia, nos próximos anos.

A guisa de conclusão e recomendações, apresentamos quase que a própria programação do Departamento de Geografia, naquilo que diz respeito à formulação de modelos de Divisão Regional do Brasil, para fins específicos, entre os quais se pretende que um deles seja o planejamento econômico.

É importante, ao fim, assinalar o despretençioso da pretensão ambiciosa explicitada: partimos de um objetivo significativo a atingir, mas procuramos começar com formas simples de trabalho, embora sem perder de vista o objetivo final.

2. REGIONALIZAÇÃO, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E PLANEJAMENTO ECONÔMICO

É claro que um tema desta amplitude não caberia ser discutido no âmbito de um documento do tipo do que estamos apresentando. Entretanto parece necessário especificar e conceituar palavras e temas usados no mesmo, para evitar ambigüidades e por via de consequência estabelecer consistência metodológica.

Neste sentido, regionalização é entendida como uma forma de organização do espaço, multidimensional por definição analítica, mas bifocalizada por necessidade e por uma razoável generalização das estruturas de interrelações entre as variáveis definidoras dos dois processos básicos: estrutura e comportamento dos lugares. Assim, região tem uma dupla conceituação, definida por atributos ou por relações, e possui contornos diferentes, em função de uma variada gama de associações por similaridade estrutural e por complementaridade funcional.

Em termos estritos de uma organização econômica do espaço¹, temos os dois problemas fundamentais: produção e distribuição. O processo de produção pode ser definido, locacionalmente, em termos de uniformidade espacial de agregados econômicos; a distribuição da produção

¹ Um economista definiria o mesmo problema como sendo de organização espacial da economia, reduzindo a diferença entre um ângulo de análise e outro à consideração do espaço como variável endógena ou exógena no modelo.

pode ser definida em termos de uma demanda (que tem uma importante componente espacial sob a forma de custo de movimento), e a principal característica do mecanismo de atendimento desta demanda é um sistema de relações entre lugares.

Em suma, os dois processos de regionalização, constituem, na realidade, os dois processos fundamentais da atividade econômica: a produção e a distribuição, estruturas e comportamentos, uma estática e a outra dinâmica. Estruturas diferentes são interdependentes por complementaridade e a própria essência da idéia de complementaridade é a Relação. E é este o fundamento conceitual de dois modelos de Divisão Regional já elaborados e publicados pelo Departamento de Geografia, sob a forma de Microrregiões Homogêneas e Regiões Funcionais Urbanas.

Entretanto, sempre existiram dificuldades fundamentais de natureza operacional em tentar associar estes dois tipos de regionalização, a par de outras de natureza conceitual propriamente ditas. Procuraremos aqui apenas mostrar a significação dos dois para o entendimento dos problemas de desenvolvimento regional e por via de consequência para o planejamento econômico; fica também implícito que desenvolvimento regional e nacional, planejamento regional e nacional, são conceitos correlatos, a rigor, estritamente simétricos.

Poderíamos dizer que desenvolvimento regional tem a ver com os dois tipos de região, qualquer que seja o nível de tratamento do desenvolvimento regional que procurarmos abordar — local, regional ou nacional — (por via de ser interregional), apenas com a afirmação de que o processo de desenvolvimento constitui um sistema de elementos interligados, ou que nenhuma área dentro de um país seria auto-suficiente e que portanto relações interregionais de produção e consumo fatalmente se estabelecem; o simples jogo das forças de mercado gera diferenciações regionais.

O problema fundamental é o de estabelecer-se o grau de interdependência entre os dois processos de organização do espaço: entre a geografia da produção e a do consumo, entre produção e fluxos. Um dos mais explorados aspectos de aplicação de modelos análogos nas Ciências Sociais, tem sido o relativo aos modelos gravitacionais; eles, em essência, querem dizer que há uma relação de causa e efeito (a rigor de interdependência), entre a massa de um lugar e a de outro entre uma unidade espacial homogênea (pois que o pressuposto do modelo gravitacional é o de uma massa homogênea) e outra, relação esta na qual o efeito da distância atenua ou acentua tal relação. O fato fundamental que restringe a utilização de tais modelos e limita a sua operacionalidade, é que os problemas de definição de massa e de efeito da distância são tão sensíveis e complexos ao mesmo tempo que os tornam válidos somente a níveis altamente agregados ou à custa de algumas premissas muitas vezes insustentáveis no mundo real. Estas

dificuldades são agravadas pela quase inexistência de informações — em nível próprio de fluxos de mercadorias, pessoas, capital etc. —, de forma a permitir comparações em diferentes níveis de generalização que permitam invalidar possíveis falácias ecológicas, contidas em modelos altamente agregados.

Discutiremos no capítulo seguinte problemas metodológicos relativos ao modelo que o Departamento de Geografia se propõe utilizar para tal fim, portanto aqui passaremos ao item seguinte: sua importância para o planejamento.

É claro que ao considerarmos o processo de desenvolvimento econômico como um sistema de relações simultâneas entre produção e consumo, ambos localizados e afetados por esta localização, uma metodologia analítica que permita a compreensão e comparação das duas estruturas, entre produção e fluxo, passa a ter uma conotação óbvia de planejamento. Mesmo considerando a natureza transversal (cross-section) de tal modelo, a repetição da análise em dois intervalos discretos de tempo, ofereceria os parâmetros necessários à construção de simulações igualmente cabíveis para os propósitos do planejamento, inclusive porque apoiadas em interrelações concretas, no âmbito dos dois subsistemas, o de produção e o de fluxo.

3. O MODELO E SEUS PROBLEMAS METODOLÓGICOS. UM EXEMPLO SUMÁRIO E EXPLORATÓRIO

Os dois processos de regionalização — homogêneo e funcional — já discutidos de forma sumária, podem ser descritos, matematicamente, em duas matrizes. Cada uma delas pode ser analisada separadamente e têm características próprias — na realidade como se disse antes, sempre foram analisadas mesmo sob a forma cartográfica —, de forma independente uma da outra. A rigor, uma das controvérsias conceituais deriva da dificuldade em unir as duas matrizes em um só método analítico: a concepção, ao que são dois tipos de análise geográfica diferentes e inconciliáveis, tem sido um tema de prolongado debate no âmbito da Geografia.

No caso de regiões homogêneas existe uma longa tradição analítica e sempre constituiu o cerne dos estudos regionais. No caso de regiões funcionais, nodais, áreas de influência, etc., embora reconhecido de longa data, pelo menos desde Geógrafos como Hettner, é um tema mais recente e sobretudo tratado mais recentemente de forma mais ampla. Na realidade a Geografia Econômica foi sempre muito mais uma geografia da produção do que de consumo, inclusive porque os problemas de distribuição são mais difíceis de serem tratados de forma não matemática que os de produção. Por isso o estudo de regiões funcionais foi sendo ampliado e intensificado, ao longo da evo-

lução teórico-quantitativa recente da Geografia. Recorde-se que o livro de Christaller, pioneiro neste sentido, data dos primeiros anos da década de 1930.

Atualmente tem havido considerável esforço metodológico no sentido de se desenvolverem técnicas adequadas à definição de regiões funcionais, ao lado de outras tentativas teorizantes de juntar os dois conceitos de homogeneidade e funcionalidade. Nystuen e Dacey realizaram um dos mais significativos², tentando utilizar os conceitos da teoria dos grafos para definir regiões nodais ou funcionais, e resultados bastante promissores têm sido obtidos, em numerosas tentativas similares, inclusive no Departamento de Geografia da Fundação IBGE.

Outra tentativa significativa foi realizada por Brown³, utilizando estatísticas geradas no contexto de uma concepção Markoviana do processo, utilizando a noção de que o Tempo Médio de Primeira Passagem, estatística gerada em uma cadeia de Markov regular, podia ser entendido com uma medida relativa de distância funcional percebida, entre dois pares de lugares. A implicação era a de que a matriz de probabilidades de transição, que reflete a quantidade de movimento entre um lugar e outro (um estado e outro da cadeia), já traz consigo a informação total das causas que geram o movimento; a distância funcional assim determinada é conceitual, portanto não Euclideana.

O problema fundamental, entretanto, é que em ambos os casos partimos de uma matriz quadrada, com lugares nas colunas e nas linhas e os fluxos medidos são singulares. É claro que numerosos procedimentos matemáticos podem somar, com ou sem ponderação, fluxos singulares, produzindo resultados compostos (Dacey usou telefones por considerá-los uma forma singular que mais reflete o complexo de interrelações entre lugares).

Brian Berry foi o primeiro geógrafo que procurou uma solução diferente, utilizando métodos fatoriais comumente usados na definição de regiões homogêneas, para análise de regiões funcionais; a simples diferença é a de que ele introduziu pares de lugares nas linhas, permitindo-lhe preencher as colunas com os diferentes tipos de fluxos, relevantes à definição da funcionalidade do processo regional. A vantagem adicional é a de que os fluxos são interrelacionados no contexto de uma matriz (segundo-se o procedimento clássico de análise fatorial), e temos regiões funcionais eventualmente produzidas por similaridades estruturais dos próprios fluxos. Entretanto a motivação básica de Berry, neste trabalho, foi a de desenvolver a sua "Spatial Field Theory"⁴, que postula a interdependência entre as duas ma-

² NYSTUEN & DACEY. *A graph—theoretic interpretation of nodal region.*

³ BROWN, Lawrence. *Functional distance: an operational approach.*

⁴ BERRY, Brian Joe Lobley. *Essays on Commodity Flows and the spatial structure of the Indian economy.* Chicago, Dept. of Geography, University of Chicago, 1966. 334 p. (Research Paper, 11).

trizes mencionadas anteriormente, isto é, entre um sistema de regiões homogêneas e funcionais.

Berry assinala que “os padrões fundamentais espaciais que resumizam as características das áreas, bem como os padrões de comportamento espacial que são a essência das interações que se processam entre as mesmas áreas, são interdependentes e basicamente isomórficas”.⁵

Segundo Berry análises transversais em diferentes momentos de tempo podem revelar a natureza das transformações que se processam nestas duas estruturas, segundo as seguintes alternativas:

1 — a) O sistema de interação entre dois lugares é função da forma que toma a estrutura do espaço.

b) Mudanças no comportamento, isto é, nas interações, resultam de mudanças nas características estruturais dos lugares, ao longo do desenvolvimento do processo espacial.

2 — a) As características estruturais dos lugares são basicamente dependentes de suas relações com outros lugares, isto é, estreitamente associadas às mesmas.

b) Mudanças nas interações entre lugares dão como resultado mudanças nas características estruturais dos referidos lugares.

A reversibilidade entre os dois aspectos do processo espacial constitui o fundamento desta teoria de integração espacial.

A fórmula matemática encontrada por Berry foi a da correlação canônica, uma técnica de natureza multivariada, como tem sido a tônica de numerosas outras aplicadas à análise quantitativa de problemas geográficos. Ela combina as vantagens de uma análise fatorial, no sentido da parcimônia, portanto com propriedades de síntese muito importantes, com as vantagens da análise de Regressão e todas as suas potencialidades preditivas.

Correlação Canônica é um procedimento matemático mais ou menos antigo, pois Hotelling a utilizou desde 1935⁶, mas, no campo da Geografia, Brian Berry foi dos primeiros a dar-lhe um conteúdo quase que revolucionário⁷, ao utilizar suas propriedades para estabelecer as relações entre um sistema de regionalização formal (homogêneo) e outro funcional, atribuindo aos seus resultados uma capacidade preditiva matematicamente avaliável, por via da Regressão, de enorme significação prática e teórica. Outra aplicação de substancial importância

⁵ BERRY, Brian Joe Lobley. A synthesis of formal and functional regions using a “Field Theory of Spatial Behaviour”. In: ——. *Spatial analysis; a reader in statistical geography*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1968. 512 p.

⁶ HOTELLING, H. The most prediciable criterion. *Journal of Educational Psychology*. v. 26, 1935, p. 139-42.

⁷ BERRY, Brian J. L. op. cit. p. 287, item 4.

foi feita por Gauthier, já agora com exemplos brasileiros⁸, procurando estabelecer as interrelações entre a acessibilidade de um determinado ponto e o crescimento urbano, identificando o que ele denominou de efeito de liderança da acessibilidade sobre o processo de crescimento urbano. Neste caso também a natureza potencialmente preditiva dos resultados de tais investigações parece muito óbvia, desde que fique matematicamente estabelecido uma espécie de parâmetro entre acessibilidade a um centro urbano ou a partir dele e o crescimento urbano do referido centro e de um sistema de centros urbanos ao mesmo associado.

Em estudo recente, apresentado à reunião da Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional, realizada no Rio de Janeiro, em abril de 1971, Michael Ray apresentou uma nova aplicação de correlação⁹ canônica, à qual alguns índices muito expressivos foram acrescentados¹⁰. Em primeiro lugar o trabalho de Ray introduz “scores” dos lugares, o que ainda não havia sido feito antes. Esta contribuição — a do “score” — tem uma importância especial, pois que até agora o que se produzia era uma análise em termos de uma estrutura de interrelações, quer dizer, em termos do processo que comandaria as relações entre os dois tipos de estruturas que se procuraria comparar, equivalente de certo modo à matriz de “Loadings” da Análise Fatorial. O “score”, à semelhança do que ocorre na Análise Fatorial, constitui uma métrica na qual se posiciona cada lugar, por referência à acima mencionada estrutura de interrelações, vale dizer segundo os efeitos que uma estrutura produz sobre a outra. Portanto duas matrizes de “Loadings” e de “scores”.

O método consiste e produz medidas de interrelações entre um conjunto de medidas em um vetor Z_1 e outro conjunto de medidas em outro vetor Z_2 , quando cada vetor das medidas foram tomados em uma dada população.

Hotteling¹¹ usou o método, conforme assinala Ray¹² para determinar a possibilidade de substituição do vetor Z_1 pelo vetor Z_2 na medida de uma observação. Daí advém a sua evidente conotação preditiva, mas decorre também uma clara conotação de interrelações, desde que cada uma das medidas tenha um significado relevante na pesquisa geográfica; o seguimento de tal proposição é o de que dados dois conjuntos de mensurações em uma determinada área, as relações estruturais entre ambas possam ser exploradas entre as duas por via de correlação canônica e a posição de cada lugar, na área considerada, possa ser definida em uma métrica semelhante à da análise dimensio-

⁸ GAUTHIER, Howard. Transportation and the Growth of the São Paulo Economy. *Journal of the Regional Science*. v. 8, Summer 1968, p. 77-94.

⁹ RAY, D. Michael & LOHNES, Paul R. *Canonical Correlation in Geographical Analysis*. Apresentado na Reunião de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional. Rio de Janeiro, abr. 1971. e RAY, D. Michael. *The spatial Inter-relationships of Economic and Cultural Differences: a canonical Ecology of Canadá*, Economic Geography, Special Issue on Factorial Ecology.

¹⁰ COOLEY, William W. & LOHNES, Paul R. *Multivariate Data Analysis*. New York, John Wiley: 1971. 364 p.

¹¹ HOTELLING, op. cit., nota 6, p. 288.

¹² RAY, op. cit., acima nota 9.

nal ("scores" dos lugares nos algoritmos correntes de análise fatorial), já levado em conta o efeito de um conjunto de características sobre o outro. A importância do método advém precisamente desta possibilidade, isto é, dadas as duas matrizes, no contexto das quais existiriam interrelações, mas entre as quais existiria uma certa interdependência (do tipo da que existiria entre um sistema de regiões formais e funcionais), estabelecer-se o grau de interdependência com a conseqüente capacidade de calcular-se uma, dada a outra. Repetida uma análise deste tipo em dois momentos de tempo, ficaria obviada a trajetória do processo comum e interdependente e possível a interferência dos efeitos de transformações em uma delas, desde que a outra fosse alterada por via de ações de intervenção normalmente de origem governamental. Esta a sua potencialidade preditiva, de evidente significação para objetivos de planejamento do desenvolvimento econômico.

A vantagem deste método, assinalada por Ray¹³, é a de que da mesma maneira que a análise fatorial, tal técnica produz uma matriz de estrutura fatorial canônica, que revela as interrelações no interior de cada conjunto de dados, mas também as interrelações entre um conjunto e outro; portanto intravetorial e intervetorial.

Cooley e Lohnes descrevem, em detalhe¹⁴ o procedimento matemático que difere do procedimento fatorial simples no sentido de que este "seleciona funções de testes que tenham máxima variância, sujeito à restrição da ortogonalidade. O modelo canônico seleciona funções lineares que tenham máxima covariância entre domínios, sujeito ainda à restrição de ortogonalidade. Geometricamente, o modelo canônico pode ser considerado uma exploração da extensão em que indivíduos ocupam a mesma posição relativa em uma medida do espaço assim como a outra" (p. 169). Em termos estritamente espaciais, queremos saber em que medida o vetor Z_1 mapeia um lugar na mesma medida que o vetor Z_2 o faz; isto significa que nas correlações no interior de um domínio (ou de uma das matrizes), o Fator canônico, com o qual cada variável se correlacionaria, é, em primeiro lugar, aquele fator que se correlaciona, de forma maximizada com outro semelhante da outra matriz; a seguir este fator correlaciona-se com cada variável que o compõe, indicando assim e simultaneamente, covariância nos dois domínios e estrutura da variação em cada um deles. Esta última composição é importante, porque ao mesmo tempo indica quais os elementos que mais fortemente contribuem para tal fator maximamente correlacionado e permite o cálculo da Redundância como se verá mais adiante, através ao mesmo tempo do peso do fator, (o seu *eigenvalue*) e sua correlação com outro fator da outra matriz.

O algoritmo apresenta ainda a possibilidade de calcular testes estatísticos, tanto do *chi* quadrado, como do *Lambda*, de maneira a se verificar a hipótese nula de Z_1 não estar relacionado com Z_2 . Este teste é realizado para o primeiro Fator Canônico e afastada a hipótese

¹³ RAY, op. cit., p. 289.

¹⁴ COOLEY & LOHNES, op. cit. p. 289.

nula, os cálculos para os Fatores seguintes prosseguem iterativamente, cada um com uma correlação menor entre os dois domínios. Cooley e Lohnes adotam, como regra apenas convencional, considerar trivial uma correlação inferior a 0.30, quando se costuma utilizar 0.40 na Análise Fatorial comum; é que a restrição de uma correlação no interior de cada matriz e covariância máxima com a outra matriz, torna prudente diminuir o nível de definição do trivial na correlação.

Em seqüência, o algoritmo calcula e imprime diversas matrizes:

1. Uma matriz de dispersão para o conjunto de variáveis utilizadas nas duas matrizes, na qual os valores aparecem com sua média tornada igual a zero e dispersão em torno desta média. A significação da matriz, além de permitir outros cálculos subseqüentes, é a de oferecer desde logo uma visão não só da variação dos valores, de forma comparada, mas também sua dispersão em torno da média.

2. Uma matriz de correlações, ainda com as variáveis de todas as duas matrizes, que permitirá uma análise das correlações que existem entre todo o conjunto de variáveis nos dois domínios, uma com cada outra.

3. Uma matriz de pesos dos vetores, estandardizados, na Regressão de cada elemento de Z_1 em todos os elementos de Z_2 , já agora uma matriz para cada domínio, isto é, eventualmente um domínio A e outro domínio B. Esta matriz permitirá a definição posterior de uma outra de estrutura e outro padrão.

4. Uma matriz estrutural, derivada da anterior, contendo as correlações de p_1 elementos de Z_1 com a função de Regressão definidos nos mesmos para estimar os elementos p_2 de Z_2 , função esta que é nada mais nada menos que o Fator Canônico. O Fator Canônico é a Regressão de um vetor de Z_1 sobre outro de Z_2 .

Além dos testes que são calculados para se verificar a validade da análise, o algoritmo computa algumas outras estatísticas. Vários índices são calculados a partir da matriz 4, de estrutura fatorial canônica:

1. A soma dos quadrados dos valores, ao longo das linhas de uma ou de outra matriz, produz a comunalidade da variável, que é a proporção da variância explicada ou extraída pelos vários fatores canônicos; a soma das colunas (também o quadrado para eliminar os sinais negativos), dividida pelo número de linhas numa ou outra matriz, dá a proporção da variância generalizada em todo o domínio, por cada fator canônico. Portanto a primeira mede a distribuição da variável ao longo de todos os fatores, a outra o peso de cada variável num determinado fator, seguindo, ainda aí, caminhos semelhantes ao da análise fatorial, com a diferença de que nesta última o *Eigenvalue* é a soma

simples do quadrado das correlações, sem a divisão pelo número de linhas.

2. A redundância de cada fator em um conjunto de medidas, quando o fator correspondente no outro conjunto é conhecido, é dada pelo produto da proporção da variação extraída pelo fator com o quadrado da correlação canônica, quer dizer, coloca a correlação canônica entre um fator de uma matriz e outro fator de outra matriz como função modificadora ou modificada da significação do fator propriamente dito. Isto equivale a dizer que uma correlação elevada entre um fator e outro pode ser “reduzida à insignificância se sua correlação canônica com o fator correspondente do outro domínio for baixa” (p. 2 do manuscrito).

Esta redundância ainda é particularmente importante, porque ela não é igual e em sentido contrário, precisamente porque embora a correlação canônica seja simetricamente igual, a proporção da variância que cada fator explica em cada matriz não é necessariamente igual. Assim dado o domínio descrito pela matriz de *status* econômico por exemplo, um fator pode correlacionar-se com outro da matriz de *status* social de forma elevada e a proporção da variação extraída pelo fator da primeira matriz sendo elevada, a redundância assume um valor elevado. Entretanto, dado o fator correspondente na matriz de *status* social, eventualmente com uma baixa proporção da variância explicada, para a mesma correlação (que é no caso simétrica, obviamente) a redundância assumirá um valor baixo, eventualmente “reduzido à insignificância”. Isto equivale a dizer, na realidade, o significado de um fator sobre o outro, em termos da descrição de uma relação de dependência, principalmente se considerarmos que o procedimento analítico, constitui a rigor, de uma regressão de um fator sobre o outro.

Da mesma forma que a soma do quadrado dos valores em cada variável ao longo dos diversos fatores produz a comunalidade da variável, a soma das redundâncias de cada fator em um domínio, dado o outro domínio, produz um índice que representa a redundância total de um conjunto de fatores em um domínio sobre o conjunto de fatores em outro domínio; isto significa a redundância de uma estrutura (a dos atributos) dada a outra (a dos fluxos), que no fundo constitui uma Regressão de uma variável sintética sobre outra sintética, cada uma representando uma estrutura complexa.

A extensão desta concepção e deste procedimento analítico, como o fez Brian Berry, a uma matriz que nas linhas conteria pares de lugares e não lugares tomados isoladamente, tornaria possível a análise de duas estruturas complexas, uma representando uma regionalização formal, a outra representando uma regionalização funcional.

No caso da regionalização funcional pode-se partir de pares de lugares nas linhas, desde que nas colunas os valores já representariam, por definição, a interação entre aquele par de lugares.

No caso da regionalização formal o procedimento é mais laborioso, pois, ou parte-se dos pares de lugares e cada variável atributo seria representada pela diferença entre o lugar *A* e o lugar *B* (o par de lugares como indicado na regionalização funcional), ou os dados iniciais já seriam “scores” dos lugares derivados de análise fatorial previamente preparada e de novo teríamos a diferença entre os valores de *A* e *B*, representando o valor do par *AB*, aí então comparável ao valor na matriz que representasse a regionalização funcional. Análise fatorial nas duas matrizes produziria resultados, cujos valores já teriam passado por idêntico processo de agrupamento em fatores (portanto com variáveis já correlacionadas e máxima parcimônia), ganhando-se uma etapa no algoritmo da correlação canônica.

A principal dificuldade para análises de detalhe das estruturas de interação entre pares de lugares e sua comparação com a estrutura dos lugares propriamente dita é, ao mesmo tempo, a falta de dados de fluxos entre pares de lugares de um lado e de outro o fato de que os fluxos são fortemente assimétricos, sendo muitas vezes difícil, quase impossível montar uma matriz de fluxos entre pares de lugares, sem um elevado número de zeros nas colunas da matriz respectiva. Uma vez adotado um nível de generalização, em termos de unidades taxonômicas observacionais, no que diz respeito aos lugares e de agregados de fluxos que reflitam o processo de interação entre tais unidades taxonômicas, então pode-se proceder à análise subsequente; é preciso ressaltar, entretanto, que isto não é fácil de se obter, nem operacionalmente nem conceitualmente. Operacionalmente a dificuldade é a da obtenção de dados de fluxos suficientemente desagregados em termos de unidades espaciais e suficientemente agregados em termos de tipos de fluxos, que a matriz seja representativa de áreas funcionais e os fluxos constituam unidades de interação efetivamente significativas.

A dificuldade conceitual é que as unidades taxonômicas observacionais para a medida dos fluxos serão, necessariamente, as mesmas unidades utilizadas para se mapear os atributos dos lugares e eventualmente as diferenças estruturais entre um lugar *A* e outro *B*, para ser utilizado na matriz de estrutura. Como conceber uma unidade taxonômica observacional que não contenha, intrinsecamente, autocorrelação espacial, seja no contexto da regionalização formal se a unidade for derivada de análise de fluxos, seja no contexto da regionalização funcional se a unidade for derivada da análise das características estruturais dos lugares? Uma solução de compromisso teria que se apoiar na premissa de que, dada uma unidade qualquer, o propósito subsequente da análise seria o de identificar a estrutura de inter-relações entre as duas matrizes, ignoradas eventuais autocorrelações espaciais. Por esta via do compromisso o caminho seria o do teste de várias hipóteses sobre agregação de dados em unidades espaciais diferentes, a fim de se verificar o melhor nível de resolução do problema, enquanto se desenvolve a pesquisa na direção de uma maximização

das correlações conônicas por via de reagrupamento das próprias unidades observacionais, em um processo iterativo que abrangeria simultaneamente linhas e colunas das duas matrizes; a dificuldade seria, possivelmente, a extrema laboriosidade do processo iterativo, que consumiria um tempo muito grande de computação, o que o tornaria muito dispendioso, especialmente se as unidades fossem numerosas. Em todo o caso, o caminho está aberto para pesquisas em um setor de análise que promete ser um dos mais proveitosos, dada a sua potência analítica e seu conteúdo preditivo.

Um exemplo sumário e exploratório. Do que ficou dito na apresentação sintética do modelo, a sua essência matemática que é a Correlação Canônica, constitui um caso especial de Regressão, no qual a variável dependente é uma matriz e a independente é outra matriz. O exemplo que vamos apresentar é o de um caso particular de Regressão, no qual a variável dependente é a distância funcional entre lugares, e variáveis independentes hipotetizadas como ligadas àquela distância são introduzidas, compondo um modelo causal clássico no uso de Regressões. A distância funcional utilizada foi derivada da aplicação de um modelo Markov I (cadeia regular), representada pelo Tempo Médio de Primeira Passagem, utilizando-se dados de migrações de origem e destino urbano, tabuladas ao nível das regiões utilizadas nas Tabulações Avançadas do Censo Demográfico. A Tabela I indica estas distâncias, para cada par de região, em números inteiros e arredondados, para simplificação, e contém, por definição, a informação que se supõe ter determinado a decisão de migrar. Como o sistema urbano de São Paulo é o que supõe-se o maior emissor de informação ao migrante potencial, de origem e destino urbano, a distância para ele é menor de todas. A variação e o desvio padrão no sistema, não sendo grande, torna o sistema relativamente integrado, daí termos usado apenas a média das distâncias de cada lugar (para São Paulo, por exemplo), obtendo assim um valor único para cada lugar, a ser usado como va-

TABELA I

MATRIZ TEMPO MÉDIO DE PRIMEIRA PASSAGEM										
MIGRAÇÕES RURAL-URBANO PARA DEZ REGIÕES BRASILEIRAS										
1	99.3	845.2	365.5	70.10	78.1	30.3	21.1	39.6	269.1	67.10
2	802.2	217.9	367.7	88.4	72.2	44.8	14.8	33.4	261.8	45.7
3	933.0	829.5	164.5	82.4	72.1	37.1	10.7	29.1	258.9	56.7
4	971.6	879.6	416.8	55.5	67.2	48.3	6.4	25.2	255.3	52.8
5	969.3	881.4	420.2	83.9	33.7	35.3	9.10	28.1	257.9	54.8
6	976.3	883.7	417.8	54.10	66.0	6.5	14.6	32.8	262.3	62.2
7	975.3	884.1	420.8	104.3	75.1	58.2	2.1	20.5	251.1	54.9
8	977.7	886.6	422.4	106.3	78.0	60.1	7.4	5.10	233.9	57.7
9	985.1	895.5	432.0	111.9	86.7	65.8	17.4	16.8	23.7	67.2
10	931.8	840.8	415.1	97.5	57.6	50.2	13.3	30.10	257.9	9.7

riável dependente. Por analogia esta seria a matriz de relações ou de comportamento, como Berry a denominou. As variáveis independentes, em número de oito, definiriam os atributos dos lugares, portanto a matriz de estrutura como Berry a denominou, caracterizando a primeira a regionalização funcional, a segunda a regionalização formal. Dada a natureza preliminar e exploratória do exemplo, estamos partindo do pressuposto de que estas oito variáveis (veja-se Tabela II), reflitam os principais de migrar de uma origem urbana para um destino urbano.

Dados os elementos essenciais do modelo — na sua forma tentativa e simplificada como foi esclarecido — foram feitas dez regressões, uma para cada região, utilizando-se as mesmas oito variáveis independentes e a distância média como variável dependente. É importante assinalar que mesmo considerando o fato de termos dez observações apenas, estamos usando oito variáveis o que torna o resultado da regressão estatisticamente discutível, o objetivo é o de apenas demonstrar o método; como a Regressão foi feita “stepwise”, cada variável independente foi controlada.

Não é o objetivo do presente documento apresentar resultados empíricos sob a forma de uma análise e interpretação de um conjunto de dados. Apresentamos de um lado os valores das distâncias funcionais obtidas na análise Markoviana e agora alguns exemplos isolados das Regressões feitas, apenas como ilustração metodológica e como indicativas da validade do modelo, nesta sua fase experimental.

Por exemplo, os principais resultados da Regressão das distâncias médias de São Paulo, com as variáveis indicadas, mostram em primeiro lugar que a variável mais importante em explicar a distância funcional, que por sua vez é a resultante do processo de migrações internas, é a relativa a pessoal ocupado em Serviços. Não é nem a população urbana, nem o pessoal ocupado na indústria, embora deva-se considerar aí que estamos utilizando números relativos e não absolutos, pois estamos procurando uma relação estrutural e não o poder de atração de massas diferentes. O valor de *B* para São Paulo é de 0,85, en-

TABELA II

VARIÁVEIS INDEPENDENTES

	POPULAÇÃO URBANA %	PESSOAL CURSO SEC. %	PESSOAL CURSO SUP. %	PESSOAL OCUP. IND. %	PESSOAL OCUP. SERV. %	RENDA (+ 500)	RENDA (200, 500)	RENDA (200)
I	45,1	12,7	0,7	11,2	19,0	5,4	18,1	61,7
II	27,6	7,1	0,4	6,4	11,4	1,5	5,3	78,2
III	46,3	10,2	0,8	12,0	20,6	3,6	8,1	75,9
IV	41,6	9,5	0,6	11,3	18,0	4,0	10,3	70,2
V	51,7	17,2	0,8	14,5	23,5	5,3	14,5	70,6
VI	88,0	28,7	1,9	25,6	43,5	19,6	33,2	42,5
VII	80,4	32,4	1,8	31,2	30,8	17,6	30,2	45,7
VIII	36,1	14,4	0,7	10,3	16,9	5,4	17,0	56,8
IX	50,1	19,6	1,1	17,1	22,9	8,0	20,8	51,5
X	48,0	14,7	0,8	11,5	23,8	6,3	16,5	68,8

quanto seu erro padrão é de 0,35. O valor de F para este passo da Regressão é de 2.89 para 3/6 de grau de confiança, o que o coloca entre 0,25 e 0,10 de probabilidade de ser aleatório, portanto com razoável grau de significação estatística. Ao mesmo tempo, se considerarmos o racional do processo migratório, podemos facilmente compreender que o setor serviços sempre tem constituído o natural desagudouro inicial do migrante (no caso de São Paulo mais do migrante inter-regional do que o intra-estadual), mas de qualquer maneira parece ser o mais significativo no agregado.

Já no caso da Região VI, constituída de Guanabara e Estado do Rio, a variável mais significativa é renda superior a Cr\$ 500,00, seguida da de pessoal ocupado nos serviços, ambas com erro padrão igual à, aproximadamente, metade do valor de B , a primeira com $R = 0,62$ e a segunda com 0,71, mas a primeira com valor F proporcionalmente maior, embora sem grande diferenciação.

Para o Estado do Paraná a variável mais importante é renda superior a Cr\$ 500,00, pois além do valor R ser o mais alto (0,92), o erro de B é metade de seu valor (0,62 para 1,12), o valor F é de 4,75 significativo entre 0,10 e 0,005 de probabilidade de ser aleatório, o que é também o mais elevado. A esta altura parece importante chamar a atenção para o fato de estarmos tratando de migrações de origem e destino urbano, diferente do resultado que se obteria se fosse destino rural, no caso particular do Paraná; o mesmo padrão foi observado para a Região IX.

Como o objetivo não é, a rigor, analisar o comportamento regional, mas apenas ilustrar uma metodologia analítica aplicada às relações entre estruturas e comportamentos, bastaria apenas mencionar que a única região em que o percentual de população urbana foi a variável mais importante foi a Região II (Maranhão e Piauí), embora a nível de significação bastante baixo; na Região IV (Sergipe e Bahia) nenhuma das variáveis chegou a ser significativa, o mesmo ocorrendo com a Região X, muito heterogênea, e de migrações muito recentes e afetadas pelo Distrito Federal, para apresentar qualquer padrão discernível.

Ainda pareceria relevante salientar ao fim desta rápida descrição de alguns aspectos do modelo, esclarecer que ele constitui um exemplo extremamente simplificado, desde que de um lado definimos um vetor (distância funcional), a partir de um setor do processo de migrações internas (o de origem e destino urbano), e de outro lado definimos como relevantes para definir a estrutura, oito variáveis bastante correlacionadas entre si e caracterizadoras quase que estritamente do nível de desenvolvimento. Subjucente a esta escolha está, por assim dizer, a hipótese de que as migrações estão estritamente relacionadas com as oportunidades econômicas, ora descritas pelo nível de renda, pelo setor serviços ou pelo industrial. Implícita fica a idéia de que na própria raiz de uma aplicação bem sucedida de modelos deste

tipo estará a adequada escolha e fundamentação teórica das variáveis relevantes. O algoritmo usado (Biblioteca do Instituto Brasileiro de Informática e componente do Standard Package for Social Sciences, SPSS), dadas as múltiplas estatísticas que calcula e imprime e ao fato de ser a Regressão do tipo "step-wise" permite a detecção de numerosas incongruências teóricas, facilitando a sua correção posterior. No presente esboço algumas estariam em ordem, e estarão, sendo feitas ao longo do processo de pesquisa, mas não necessariamente neste documento, que como se disse é exploratório, indicativo, essencialmente preliminar.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A concepção do processo de regionalização como capaz de ser descrito em duas matrizes diferentes, que contenham de um lado os atributos dos lugares, posteriormente transformados de forma a se constituírem em distâncias escalares entre os lugares em um espaço multidimensional, e de outro lado as relações entre estes lugares, sob a forma de fluxos de vários tipos que por sua vez definam o sistema de interação entre cada par de lugares, parece corresponder, de forma coerente, aos requisitos da teoria geográfica sobre regiões.

Ao mesmo tempo tal concepção torna possível a aplicação de métodos adequados à comparação de duas matrizes, por via da correlação canônica, um caso particular de Regressão combinado com Análise Fatorial, que vem sendo desenvolvida pela via de algoritmos apropriados visando a atender às necessidades da pesquisa geográfica.

O significativo da combinação dos dois métodos é a possibilidade de usar uma matriz, como um todo, como variável independente, gerando fatores que primeiro se correlacionem, maximamente, com outro fator gerado na outra matriz, seguindo assim a linha da regressão de um sobre o outro. Assim fica definida uma relação causal de enorme significado prático, para fins de planejamento. A seguir variáveis de cada domínio são correlacionadas com cada fator, definindo assim uma estrutura interna do fator, já previamente definido como associado a outro, do outro domínio. A medida que se desenvolve a tecnologia adequada, testes especiais e medidas de significância vão sendo adicionados, facilitando e tornando menos sofisticado seu uso por parte de técnicos não familiarizados com o rigor matemático de procedimentos assim complexos.

Um modelo deste tipo está sendo trabalhado no Departamento de Geografia, visando essencialmente a análise dos dois sistemas de regiões, formais e funcionais, com vistas à sua utilidade para planejamento. É preciso salientar que não se trata, necessariamente, de um modelo de divisão regional, para fins de planejamento, pois sendo o

planejamento um processo específico, os seus objetivos podem ser melhor atendidos tanto a partir de áreas homogêneas como de áreas funcionalmente associadas.

A perspectiva que tal procedimento analítico oferece, dadas as suas características básicas — a combinação de um modelo causal como o de Regressão, com outro de interrelações do tipo análise fatorial — abre amplas oportunidades de utilização para fins de planejamento, desde que aplicado com as devidas cautelas e apoiado em concepções teoricamente consistentes. Abre também perspectivas, quase que neste mesmo contexto, à utilização de parâmetros derivados, em modelos de simulação, estes natural e especificamente voltados para formulação de políticas alternativas de desenvolvimento.

Mas não é só neste campo que a correlação canônica pode contribuir para a melhor compreensão de processos espaciais; ela é igualmente promissora no terreno da combinação de aspectos físicos do meio ambiente, com os relativos à estrutura agrária, onde as características físicas do território podem ser conjugadas aos aspectos sócio-econômicos estruturadores da atividade agrária. Este é um campo novo, inteiramente inexplorado, mas obviamente fértil em resultados analíticos.

O INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA E UM SISTEMA INTEGRADO DE PLANEJAMENTO

A. C. OLINTO

SUMÁRIO

1. *Introdução*
2. *Um Sistema Integrado de Planejamento*
3. *A Ação do IBI*
 - 3.1 *Trabalhos de Natureza Estatística*
 - 3.2 *Trabalhos de Natureza Gerencial*
 - 3.3 *Trabalhos de Natureza Científica e Tecnológica*

1. INTRODUÇÃO

A disseminação de métodos quantitativos nas ciências sociais e a capacidade de rápido acesso a grande volume de informações, fazem com que as técnicas de planejamento e controle sejam aplicações específicas da matemática, da lógica e da informática.

O planejamento de governo é precedido de duas atividades: o levantamento da situação sócio-econômica e a construção de um modelo de simulação da economia do país. Estas atividades não devem ser inde-

pendentes entre si. A realimentação recíproca se faz necessária nas aproximações sucessivas da realidade econômica e social. Assim é que o modelo macroeconômico deve especificar as informações a serem obtidas através dos levantamentos estatísticos e geográficos. As informações interagem com o modelo, o testando e o aprimorando. A construção de modelo que oriente e que seja orientado pelos levantamentos estatísticos torna-se hoje imprescindível na obtenção de informações que sirvam de embasamento à tomada de decisão do executivo federal. O processo dinâmico entre o modelo e o levantamento, e entre estes e o planejamento, só é viável através do emprego das técnicas da informática.

A Informática pode ser definida, de uma maneira geral, como a ciência que através do emprego do computador transforma dados em informação. É por isso também denominada ciência da computação.

Nos levantamentos estatísticos o computador gera as tabelas previamente projetadas a partir dos dados colhidos no campo. A virtude do processamento eletrônico dos dados primários reside, essencialmente, na habilidade do computador de manipular uma vultuosa coleção de informações num reduzido intervalo de tempo. Além da velocidade, outra qualidade marcante do computador é sua precisão — através de programas de crítica de correção automática e de ponderação —, ele é capaz de produzir informações com reduzido nível de distorção.

A informação se degenera na medida em que a sua divulgação se distancia, no tempo, do dado coletado. O caráter dinâmico do binômio levantamento-modelo exige que as informações estejam disponíveis em tempo útil. É, por conseguinte, o tempo de resposta a maior contribuição do computador no processo de levantamentos estatísticos.

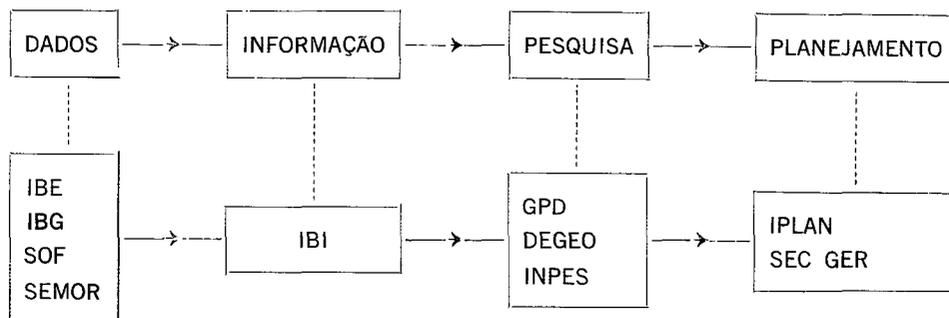
Os modelos macroeconômicos atuais fazem extenso uso da matemática, através de sistema de equações lineares e não lineares cuja resolução se torna impraticável sem o emprego de técnicas numéricas. A inclusão das informações colhidas nos levantamentos, em forma de parâmetros e variáveis do modelo, exige o uso de técnicas sofisticadas de regressão, correlação e simulação. Para todo este procedimento o computador é assim um instrumento imprescindível.

2. UM SISTEMA INTEGRADO DE PLANEJAMENTO

Na Figura 1 um sistema integrado de planejamento é esquematicamente sugerido: *dados* são transformados em *informações*, as quais geram *pesquisas*, dando origem ao *planejamento*. Trata-se de um esquema simplificado uma vez que os aspectos de realimentação (“feedback”) e de controle não serão considerados.

Um sistema homólogo institucional pode ser identificado no âmbito do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral (Figura 1). Este sistema é capaz de fornecer a grande maioria dos elementos necessários

ao planejamento. Todavia, não é auto-suficiente. Os elementos complementares se localizam em outras instituições, externas ao MINIPLAN. A própria implementação do Plano Nacional de Estatísticas Básicas requer a participação de instituições como por exemplo o Banco Central, a CACEX, o Tribunal de Contas da União, o SERPRO e a Fundação Getúlio Vargas.



SIGLAS:

- IBE: Instituto Brasileiro de Estatística (IBGE)
- IBG: Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE)
- SOF: Secretaria de Orçamento e Finanças (MINIPLAN)
- SEMOR: Secretaria de Modernização e Reforma Administrativa (MINIPLAN)
- IBI: Instituto Brasileiro de Informática (IBGE)
- GPD: Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento (IBGE)
- DEGEO: Departamento de Geografia (IBGE)
- INPES: Instituto de Pesquisa (IPEA)
- IPLAN: Instituto de Planejamento (IPEA)
- SEC GER: Secretaria Geral (MINIPLAN)

FIG. 1

3. A AÇÃO DO IBI

O Instituto Brasileiro de Informática da Fundação IBGE é o Centro de Computação do Sistema Integrado de Planejamento.

Atendendo precipuamente às necessidades de processamento de dados da Fundação, o IBI também fornece o apoio computacional exigido nas atividades dos demais órgãos do MINIPLAN.

As atividades do IBI podem ser caracterizadas em três modalidades, segundo a natureza:

- (1) estatística;
- (2) gerencial;
- (3) científica e tecnológica.

3.1 — Trabalhos de Natureza Estatística

Consiste, basicamente, na geração de tabelas e relatórios à partir de dados primários. Este processo, em geral, envolve três etapas:

- (a) crítica e consistência dos dados primários;
- (b) ponderação;
- (c) tabulação.

O processamento do VIII Recenseamento Geral do País é o trabalho de maior relevância ora em andamento no IBI. O Censo Demográfico (População e Predial) e o Censo Econômico (Agropecuário, Industrial, Comercial e de Serviços) estarão concluídos no decorrer de 1973.

Ainda prevista para o próximo ano a conclusão do Censo Demográfico de 1960.

Em regime de produção sistemática a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e as Estatísticas Industriais Contínuas, de periodicidade mensal, trimestral e anual e os projetos de: Inquérito Nacional de Preços, Inquérito Mensal de Edificações, Inquérito de Preços de Materiais de Construção, Comércio Interestadual por Vias Internas, Meios de Hospedagem e Empresas de Transporte Rodoviário.

Diversas tabulações especiais, extraídas dos dados primários das Tabulações Avançadas do Censo Demográfico de 1970, têm sido emitidas para atender demanda específica de órgãos da administração federal e estadual e de entidades particulares.

3.2 — Trabalhos de Natureza Gerencial

Tem por objetivo a implantação, no MINIPLAN, de um Sistema de Informação Gerencial como subsídio à função ministerial de coordenação geral.

Neste sentido, estão em desenvolvimento, ou já implantados, os seguintes subsistemas destinados à SOF, SEMOR, IGF, IPEA e FINEP:

- (1) Orçamento da União (anual e plurianual);
- (2) Orçamento dos Estados (anual e plurianual);
- (3) Composição orçamentária (Estados e Municípios);
- (4) Execução orçamentária da despesa;
- (5) Contabilidade pública (financeira e patrimonial);
- (6) Consolidação contábil setorial;
- (7) Programação financeira setorial;
- (8) Informações sobre organização administrativa;
- (9) Estudos de viabilidade (plano de dados e informações);

- (10) Cadastro básico;
- (11) Cadastro de logística;
- (12) Cadastro de legislação;
- (13) Cadastro de pessoal;
- (14) Folha de pagamento;
- (15) Material permanente.

3.3 — Trabalhos de Natureza Científica e Tecnológica

As atividades de pesquisa científica e tecnológica do IBI são orientadas tendo em vista os seguintes objetivos:

- (1) Metodologias quantitativas nas ciências sociais;
- (2) Análise de dados e otimização da informação;
- (3) Banco de dados.

Visando o apoio computacional às atividades de pesquisa econômica e social da Fundação IBGE e de outros órgãos do MINIPLAN, o IBI vem desenvolvendo e implantando programas (software) de aplicações quantitativas neste campo. Regressão, correlação, técnicas de simulação, análise de variância, resolução de sistemas lineares, programação linear, são alguns dos algoritmos já operacionais.

Devido ao repentino acúmulo de um grande volume de dados oriundos dos censos e a facilidade de rápido acesso e manipulação dos mesmos, pesquisas estão em andamento no sentido de um estudo analítico dos dados, objetivando maximizar a informação inerente aos levantamentos estatísticos. É a “abordagem informática” ao elenco de dados. A metodologia empregada faz uso de técnicas de Teoria da Informação, Programação Matemática e Modelos Quantitativos.

Finalmente, é no projeto do Banco de Dados onde reside a mais sofisticada tecnologia de informática. Com o intuito de se tornar acessível às atividades de pesquisa e de planejamento do MINIPLAN, todo o potencial de informações relativo aos censos, às estatísticas contínuas e ao sistema gerencial do MINIPLAN, está sendo criado o Banco de Dados Sócio-econômico do IBI. O projeto envolve a criação de uma “base de dados” (data base), que consiste num conjunto de arquivos integrados para armazenamento dos dados, e, paralelamente, o desenvolvimento do “software” para a recuperação de informação (“information retrieval”). Este “software” atende às seguintes propriedades:

- (a) independência de dados, que permite alterações dos arquivos tornando o Banco dinâmico;

- (b) proteção à informação, pela qual se estabelece níveis de sigilo;
- (c) teleprocessamento, fazendo com que o Banco de Dados seja acessível através de terminais remotos.

Atualmente acham-se armazenados no Banco os dados das Tabulações Avançadas do Censo Demográfico de 1970.

O Banco de Dados será a síntese do processamento estatístico e gerencial.

Encerramos, aqui, o delineamento das atividades do IBI no segundo ano de sua existência.

REGISTRO ADMINISTRATIVO COMO FONTE DE INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS

JOSÉ AYRES DE S. FILHO
MILTON RANGEL DA SILVA
GILBERTO DA S. BARROS
YEDDA BORGES DE MENDONÇA
HULDA M. GOMES
MAURÍCIO S. GONÇALVES
JORGE DE LIMA
PAULO A. DE ALENCAR
MÁRIO F. PAULO

Os chamados registros administrativos, isto é, os registros de Ministérios e outros órgãos, relacionados com suas atividades-fins, são em alguns casos aproveitados como fonte de informações de enorme interesse na mensuração de importantes aspectos da realidade brasileira. É uma prática, aliás, bastante difundida em todo o mundo, pois remonta aos primórdios da Estatística, quando as pesquisas, por não existirem ainda órgãos especializados de coleta estatística, apoiavam-se, como não podia deixar de ser, em registros existentes nas diversas repartições do Estado.

2. De modo geral, os documentos fiscais são os que apresentam melhor possibilidade de aproveitamento para fins estatísticos, não só pela sua simplicidade como por serem revestidos de efetivo poder coagente, reduzindo assim a evasão que normalmente ocorre na coleta

exclusivamente estatística. O próprio informante tem no caso interesse em preencher os questionários e em preenchê-los corretamente, para evitar sanções previstas em leis e regulamentos.

3. O registro obrigatório de estabelecimentos (pessoas jurídicas) no *Cadastro Geral de Contribuintes*, do Ministério da Fazenda, é utilizado na elaboração de estatísticas pelo Centro de Informações Econômico-Fiscais daquele Ministério, abrangendo as informações divulgadas, o número de empresas, suas filiais e contribuintes do Imposto sobre Produtos Industrializados, por regiões fiscais, bem como o número de contribuintes dos tributos aduaneiros, por categoria e natureza jurídica das empresas (Anuário Econômico-Fiscal — 1970). Todavia, poderia ser aproveitado ainda o registro com a apuração e divulgação de outros itens do formulário, entre os quais se destacam os concernentes à natureza jurídica das empresas, contribuintes de cada imposto e atividade principal dos estabelecimentos (indústria, comércio, construção civil etc.). E caberia ainda estudar sua utilização para obtenção do “frame” da amostra destinada a estimar dados sobre estatísticas industriais, como sugeriu a I CONFEST em sua Recomendação n.º 2.

4. A guia de recolhimento do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) é outro registro que podia ser aproveitado para o conhecimento de diversos aspectos da vida industrial do país, sobre o que, aliás, pronunciou-se também a I CONFEST, no segundo item da mesma Recomendação n.º 2. A dificuldade reside certamente na falta de uma nomenclatura uniforme para as mercadorias. Contudo, a oficialização da Classificação das Indústrias, aprovada pela Comissão Censitária Nacional e homologada este ano pela Comissão Nacional de Planejamento e Normas Estatísticas — CONPLANE, talvez possibilite agora o aproveitamento dessa guia, desde que efetuados os necessários ajustes com o Cadastro Geral de Contribuintes.

5. O Cadastro das Pessoas Físicas (CPF) e o correspondente formulário da Declaração de Rendimentos fornecem grande número de dados, divulgados igualmente no Anuário Econômico-Fiscal do Ministério da Fazenda. É pena que a apuração não abranja, no entanto, os itens relativos à propriedade de bens móveis e imóveis, de indiscutível importância para o melhor conhecimento do “status” social do brasileiro.

6. Um caso diferente é o das guias de recolhimento da Taxa Rodoviária, que contêm os mesmos dados do questionário modelo DS-4 das Campanhas Estatísticas. Esse modelo é distribuído ao Serviço de Trânsito de cada Município brasileiro e apurado pelo Departamento de Estatísticas Industriais, Comerciais e de Serviços, do IBE, trabalhando-se assim com a quase totalidade dos 3.953 Municípios existentes no País. Se a pesquisa passasse a basear-se nas mencionadas guias, ficaria redu-

zida a apenas 27 questionários (total de Estados e Territórios), ficando ao mesmo tempo os Municípios desobrigados de prestar ao IBGE a informação que já fornecem, para fins tributários, à Secretaria de Finanças das respectivas Unidades Federadas.

7. A apuração das notas fiscais, um dos poucos casos de registros que vêm sendo aproveitados há bastante tempo pelos órgãos regionais do Sistema Estatístico Nacional, visa à obtenção de dados relativos ao comércio por vias internas, de acordo com recomendação de 1958 aprovada no I Seminário de Estatística realizado pelo Instituto Roberto Simonsen, sob o patrocínio da Confederação Nacional da Indústria. Mas não é somente para tais estatísticas que as notas fiscais podem ser úteis. Desde que ampliada a apuração dos registros relativos ao ICM (atualmente muito resumida e sem discriminação), seria possível inclusive avaliar o movimento de vendas de mercadorias, a nível de município — importante passo para se conhecer o grau de desenvolvimento dos diversos centros comerciais do País.

8. Nos registros administrativos pertinentes à força de trabalho há, igualmente, um vasto campo por explorar. Um exemplo significativo dessa possibilidade seria o aproveitamento conjugado dos registros da Carteira do Trabalho e Previdência Social e os previstos na Lei 4.923, de 23-12-1965. A carteira é, segundo a Consolidação das Leis do Trabalho, documento obrigatório sem o qual nenhum trabalhador poderá habilitar-se ao exercício de qualquer emprego ou profissão; é, portanto, um excelente instrumento para a elaboração do cadastro de empregados, que seria periodicamente atualizado, com a maior facilidade e segurança, com a utilização das relações de admissão e dispensa de que trata a mencionada lei. Assim elaborado e mantido, o cadastro possibilitaria permanente controle do crescimento da força ativa do trabalho, do desemprego e das migrações internas (inclusive êxodo rural), além de outros valiosos elementos para o planejamento de políticas de formação profissional e de emprego.

9. As inúmeras potencialidades dos registros administrativos, em boa parte ainda desconhecidas, se bem exploradas permitiria até mesmo o aperfeiçoamento de estatísticas básicas. O levantamento do rebanho bovino, por exemplo, realizado por método precário e injustificavelmente subjetivo e obsoleto, alcançaria resultados mais exatos e rápidos com a utilização dos registros da Campanha Nacional da Febre Aftosa, que já atingiu cerca de 80% do efetivo bovino nos maiores Estados pecuaristas e deverá abranger, dentro em breve, todo o País.

10. Outro exemplo das possibilidades oferecidas pela utilização de registro administrativo como fonte de informação é a ficha financeira da Secretaria da Fazenda do Estado de Minas Gerais, adotada para controle do pagamento dos funcionários estaduais, da administração

direta. Contém essa ficha todos os dados sobre o servidor: número de matrícula, cargo ou função, vencimentos e vantagens, descontos, órgão de lotação, município. A apuração desses dados é bem mais barata, fácil e simples do que a realização do censo do servidor público. Acresce que, tratando-se de levantamento mensal, através dele pode-se conhecer também a evolução dos gastos com pessoal, o remanejamento de servidores etc.

11. Caberia assinalar ainda, como exemplo positivo de aproveitamento de registro administrativo, o caso da relação da Lei dos 2/3, que antigamente não era apurada, o que motivou pronunciamento da I CONFEST (Recomendação n.º 16).

12. Como se vê, já é bastante apreciável o uso de registros administrativos para fins estatísticos, mas em geral de forma insuficiente. Por outro lado, há registros inteiramente inaproveitados e, não se conhecendo o assunto em sua verdadeira extensão, acredita-se existir muitos outros registros com importantes informações ocultas nos arquivos das diversas repartições.

13. A insuficiência do aproveitamento estatístico dos registros administrativos vem preocupando, há muito tempo, os técnicos e estudiosos do assunto. Uma expressiva manifestação a esse respeito data de setembro de 1941, poucos anos depois da fundação do IBGE, quando o saudoso estatístico Giorgio Mortara, que tanto contribuiu para o desenvolvimento da Estatística Brasileira, principalmente no campo da Demografia, sugeriu, através de artigo publicado na Revista do Serviço Público, alterações no elenco de dados divulgados pelo Ministério da Fazenda, sobre a arrecadação do imposto de consumo, para possibilitar o cálculo de importantes índices da produção industrial.

14. Antes mesmo da transformação da entidade em Fundação, a Junta Executiva Central do Conselho Nacional de Estatística, através de sua Resolução n.º 816, de 1.º de julho de 1964, criou um Grupo de Trabalho incumbido de elaborar um inventário dos levantamentos estatísticos, em realização ou projetados; especificar os órgãos, pertencentes ou não ao sistema estatístico, que disponham de elementos estatísticos de interesse nacional; e finalmente relacionar os registros oficiais que permitam apuração estatística. Pouco depois, na Resolução n.º 818, de 31 do mesmo mês, que “concede auxílio à Representação dos Órgãos Filiados na Junta Executiva Central”, foi igualmente incluído dispositivo sobre o assunto, estabelecendo prazo para a mencionada Representação apresentar inventário e também relacionar os registros oficiais que permitam apuração estatística, tendo em vista basicamente os interesses da segurança e do planejamento nacionais.

15. A despeito do empenho do referido Grupo de Trabalho, o levantamento não alcançou, infelizmente, os resultados desejados, porque

não foi possível obter informações em áreas da maior importância, entre os diversos órgãos da administração direta e indireta. Isso ocorreu, a nosso ver, principalmente porque a composição do Grupo ficou adstrita ao Instituto, porque lhe faltou cobertura legal de maior porte e, evidentemente, porque não são ainda unânimes a compreensão da importância da Estatística e a adesão às normas de cooperação interadministrativa que inspiraram a criação do IBGE e sempre nortearam suas atividades.

16. Parece-nos aconselhável, assim, seja constituída agora uma Comissão (que poderia denominar-se Comissão Especial de Avaliação, Controle e Aproveitamento Estatístico dos Registros Administrativos (CEARA), de âmbito interministerial, a exemplo da Comissão Especial de Planejamento, Controle e Avaliação das Estatísticas Agropecuárias, com a finalidade de efetuar, junto a cada Ministério, autarquia e empresa da administração federal direta ou indireta, o levantamento completo dos respectivos registros administrativos suscetíveis de serem utilizados como fonte de informação, para fins estatísticos.

17. A Comissão referida teria também a incumbência de decidir sobre alterações nos registros administrativos, quando necessário para tornar exequível seu aproveitamento ou mesmo para melhorar ou ampliar a informação, bem assim sobre a criação de registro novo quando, por motivos ponderáveis, essa solução for mais aconselhável do que a realização de pesquisa direta pelo Sistema Estatístico Nacional.

18. Estreitamente relacionada com o assunto está, evidentemente, a questão da obrigatoriedade da prestação de informações para fins estatísticos, prevista na Lei n.º 5.534, de 14-11-1968, ainda não regulamentada. Qualquer medida que tenha em vista usar como fonte outras repartições ou órgãos, fora do sistema estatístico, não pode subestimar esse problema, comum aliás à maioria dos países, razão por que, além da legislação genérica sobre a matéria, quase todos dispõem de legislação específica que abrange em particular os servidores do Estado e paraestatais. No México, para assegurar eficiência às estatísticas de casamentos, divórcios, natalidade e mortalidade, os empregados e funcionários do Registro Civil são, de acordo com a Lei Federal de Estatística, considerados integrantes do Serviço Nacional de Estatística. No Chile, a multa para o servidor que, no exercício do cargo, sonega ou deturpa informações para fins estatísticos, vai de 20 a 400% do respectivo salário ou vencimento, na primeira incidência etc.

19. Embora, sem dúvida, já se tenha registrado apreciável progresso, que se reflete na maior aceitação às solicitações dos órgãos estatísticos, a experiência brasileira também não é, a esse respeito, muito animadora. É imprescindível, assim, dotar o Sistema Estatístico do instrumento legal adequado para fazer frente ao problema, através da regulamentação da Lei 5.534.

20. Concluindo, pois, sugerimos seja submetido à consideração da II CONFEST o anexo projeto de Recomendação, referente à criação da Comissão Especial de Avaliação, Controle e Aproveitamento Estatístico dos Registros Administrativos (CEARA) e à regulamentação do mencionado diploma legal.

Rio de Janeiro, 17 de novembro de 1972.

A Comissão

ANEXO

Projeto de Recomendação

A II CONFEST, tendo em vista o disposto no artigo 31 do Estatuto da Fundação IBGE e nas Normas Básicas que regulam seu funcionamento, e

Considerando

as conclusões do trabalho “Registro Administrativo como Fonte de Informações Estatísticas”;

que existe grande número de registros administrativos não aproveitados ou insuficientemente aproveitados como fonte de informação;

que é necessário fazer o levantamento completo da situação dos referidos registros, tendo em vista seu aproveitamento ou melhor aproveitamento;

que há casos em que a introdução de registro administrativo é mais aconselhável do que a realização de pesquisa direta pelo Sistema Estatístico Nacional;

que é indispensável a criação de uma Comissão Especial, com atribuições legais, para o estudo da utilização, para fins estatísticos, dos registros administrativos dos órgãos da Administração Federal;

que paralelamente deve ser regulamentada a legislação pertinente à obrigatoriedade da prestação de informações para fins estatísticos,

Recomenda

1. que a Fundação IBGE encaminhe ao Ministério do Planejamento, para ser submetido ao Excelentíssimo Senhor Presidente da República, o anexo anteprojeto de Decreto, criando a Comissão Especial de Avaliação, Controle e Aproveitamento Estatístico dos Registros Administrativos (CEARA);

2. que a Fundação IBGE adote as providências a seu alcance no sentido de ser regulamentada, com a maior urgência possível, a Lei n.º 5.534, de 14 de novembro de 1968, que dispõe sobre a obrigatoriedade da prestação de informações estatísticas.

ANTEPROJETO DE DECRETO

Cria no Instituto Brasileiro de Estatística, da Fundação IBGE, a Comissão Especial de Avaliação, Controle e Aprovei-

tamento Estatístico dos Registros Administrativos.

O Presidente da República, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 81, item III, da Constituição, decreta:

Art. 1.º Fica criada, no Instituto Brasileiro de Estatística (IBE), da Fundação IBGE, a Comissão Especial de Avaliação, Controle e Aproveitamento Estatístico dos Registros Administrativos (CEARA).

Parágrafo único. Competirá ao Conselho Diretor da Fundação IBGE (Art. 8.º, do Decreto-lei n.º 161, de 18 de fevereiro de 1967) estabelecer, na forma do seu Estatuto, a articulação da CEARA com os serviços e órgãos já existentes no IBE.

Art. 2.º A CEARA terá como finalidade elaborar plano único de aproveitamento, para fins estatísticos, de registros administrativos dos órgãos da Administração Federal, direta ou indireta, acompanhar sua execução e proceder ao seu controle e avaliação, nos termos da legislação em vigor.

§ 1.º O plano referido neste artigo, bem como as deliberações da CEARA sobre registros administrativos para fins estatísticos, tornar-se-ão compulsórios para os órgãos da Administração Federal, direta ou indireta, e para as entidades a ela vinculadas, uma vez homologados pela Comissão Nacional de Planejamento e Normas Estatísticas — CONPLANE — (Decreto-lei n.º 161, de 13-2-67, art. 11).

§ 2.º A CEARA elaborará o projeto de seu regimento a ser submetido à aprovação do Conselho Diretor da Fundação IBGE, por intermédio do Presidente da Fundação (Decreto-lei n.º 161, de 13-2-67, art. 8.º, e Estatuto da Fundação IBGE, art. 16, p).

Art. 3.º A CEARA será constituída de cinco (5) membros, a saber: dois (2) de órgãos da Administração Federal, direta ou indireta, e dois (2) da Fundação IBGE e será presidida pelo Diretor-Superintendente do IBE dessa Fundação, o qual terá, também, direito a voto.

§ 1.º Os membros da CEARA serão designados, respectivamente, pelos Ministros de Estado e pelo Presidente da Fundação IBGE.

§ 2.º Os representantes dos órgãos da Administração Federal, direta ou indireta, participarão da CEARA em rodízio, de forma que prestem, oportuna e sucessivamente, a sua colaboração aos estudos específicos de cada área.

§ 3.º As primeiras designações serão feitas dentro de trinta (30) dias da data da vigência deste Decreto.

Art. 4.º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PROJETO DE DEFINIÇÃO DE “ÁREAS” PARA FINS DE COMPARAÇÃO E DE PLANEJAMENTO

ANGELO DIAS MACIEL
LINDALVO BEZERRA DOS SANTOS
LUIZ ROSSO
PAULO AUGUSTO DE ALENCAR
NÉLIA LEÃO SANTOS

Áreas permanentes para fins de comparação de resultados

A exemplo do que já ocorre em alguns países (USA e Canadá), torna-se cada vez mais necessária a definição e a implantação de ÁREAS PERMANENTES para fins de comparação de resultados censitários, não sujeitas a problemas de ordem administrativa e política, porém passíveis de serem seccionadas, estudadas e comparadas em áreas menores, e que tornem possível combinações diversificadas, “montando” unidades administrativas, políticas, regionais, ou quaisquer outras.

2. O interesse básico na definição de ÁREAS PERMANENTES resulta da necessidade de se ter unidades inalteradas no espaço e no tempo, tornando possível comparações com base em levantamentos estatísticos, principalmente os que dizem respeito aos problemas demográficos, estatisticamente considerados. Os levantamentos estatísticos

até agora efetuados estão circunscritos a limites político-administrativos (nível de “municípios”, na maioria dos casos, nível de “setores ou subsetores” censitários, nas épocas dos recenseamentos oficiais), sujeitos a constantes alterações, muitas vezes imprecisas e não raras vezes duvidosas.

3. A definição de uma área geograficamente bem definida e efetivamente bem identificada na superfície do território brasileiro permitirá uma perfeita comparação de resultados, não importando que e quantos tipos de alterações ocorram dentro dela, pois o que interessará, em primeira escala, é o estudo dos valores quantitativos componentes de um conjunto. Os valores qualitativos poderão e serão objeto de análises específicas, na mesma escala ou em escalas menores ou maiores, reagrupando-se os levantamentos segundo outros limites de interesse, quaisquer que sejam.

4. O que se deseja definir são **ÁREAS PERMANENTES**, inalteradas, e não **ÁREAS MÍNIMAS DE COMPARAÇÃO**, só passíveis de análise em períodos fixos e com base em limites municipais, como tem sido até agora.

5. As **ÁREAS PERMANENTES** deverão ter, assim, limites bem definidos, inalteráveis, facilmente identificáveis no terreno, não dando margem a interpretações duvidosas, e que deverão ser obedecidos por quaisquer delimitações de setores censitários.

6. Definida uma **ÁREA PERMANENTE**, os problemas subsequentes poderão ser resolvidos, pois todos os componentes dessa **ÁREA** poderão ser extraídos segundo áreas menores e reagrupados de acordo com cada necessidade específica. Para tal, deverá ser tornado obrigatório o mapeamento completo dessa **ÁREA PERMANENTE**, com todas as suas subdivisões, o que permitirá a sua conjugação com outras áreas, bem como possibilitará levantamentos em trabalho de gabinete, inclusive segundo “malhas” de quadriculas regulares, tomadas em máxima aproximação e de acordo com cada objetivo específico.

7. A idéia primeira é a de provocar o problema que, por sua complexidade e responsabilidade, deverá ser necessariamente entregue a uma Comissão de Estudo.

8. Propõe, assim, a Comissão Mista J a determinação de um **GRUPO DE ESTUDO** para a definição de **ÁREAS PERMANENTES PARA FINS DE COMPARAÇÃO DE RESULTADOS CENSITÁRIOS**, com composição, atribuições e prazo a serem estabelecidos pela **II CONFEST/CONFEGE**, ou por quem de direito.

Rio de Janeiro, 23 de novembro de 1972.

ATUAÇÃO DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA NO APERFEIÇOAMENTO DE PROFESSORES

MARIA FRANCISCA THEREZA CARDOSO
Chefe do CENCO do DEDIGEO

A — AVALIAÇÃO DO PROGRAMA JÁ REALIZADO

Criado em agosto de 1969, o Centro de Cooperação Técnica entre outras atribuições tem as de organizar, promover e realizar os cursos de aperfeiçoamento para professores de Geografia do ensino médio e do ensino superior. A promoção desses cursos, que antes era atribuição da Seção de Divulgação da antiga Divisão Cultural, sofreu a partir da instalação do Centro de Cooperação Técnica sensível intensificação.

Os Cursos promovidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia tiveram início em julho de 1945 e, desde então, vêm sendo realizados dois por ano, em janeiro e julho, épocas das férias escolares. Até a data da implantação da Fundação IBGE, quarenta e quatro cursos haviam sido organizados e, destes, somente um, o de julho de 1967, visou o aprimoramento profissional dos professores de ensino superior; os demais, atingiram os professores de ensino médio.

Gostaríamos de salientar aqui que o Instituto Brasileiro de Geografia muito antes da atual Reforma do Ensino, que sublinha com

muita ênfase a necessidade do aprimoramento profissional dos professores, já preconizava essa urgência e procurava solucioná-la na medida de suas possibilidades — já fizemos referência aos Cursos de aperfeiçoamento que se realizam desde 1945. Professores de todas as unidades da Federação, do Acre a Pernambuco e do Amazonas ao Rio Grande do Sul, têm respondido afirmativamente à convocação do IBGE e não será preciso ressaltar que quase sempre a custa de muitos sacrifícios. Se antes da implantação da Fundação bolsas eram concedidas aos professores de outras unidades da Federação, a partir de 1967 tal não ocorreu mais, e o que os dados estatísticos comprovam é que o número dos professores que integram o Corpo Docente dos nossos cursos não diminuiu, pelo contrário, vem aumentando progressivamente.

Além dos Cursos realizados no Rio de Janeiro, também agora outros são sistematicamente organizados e ministrados em outras cidades do país, desde que o Departamento de Geografia da Faculdade solicitante justifique satisfatoriamente o porque de seu pedido.

Especificaremos, a seguir, a situação dos nossos cursos no momento atual, comentando depois as modificações já introduzidas e aquelas que pretendemos inserir.

SITUAÇÃO ATUAL DOS CURSOS

ÉPOCA DE REALIZAÇÃO	LOCAL ONDE SE REALIZA	OBJETIVO	ATENDIMENTO
1) Janeiro	Rio de Janeiro	Aperfeiçoamento dos professores de Geografia do magistério superior	Professores de todo o território nacional, uma vez que o convite é feito a todas as Faculdades onde a Geografia seja ministrada.
2) Maio	Fora da Sede	Extensão universitária — programa de colaboração com as faculdades de Filosofia e Institutos de Geociências.	Alunos e professores da faculdade solicitante, assim como professores de uma ampla área circunvizinha.
3) Julho (1.ª quinzena)	Rio de Janeiro	Aperfeiçoamento dos professores de Geografia do ensino médio.	Professores de todo o território nacional.
4) Julho (2.ª quinzena)	Fora da Sede	Idem ao de n.º 2	Idem ao de n.º 2.
5) Setembro	Fora da Sede	Idem ao de n.º 2	Idem ao de n.º 2.
6) Outubro	Fora da Sede	Idem ao de n.º 2	Idem ao de n.º 2.
7) Outubro	Rio de Janeiro	Atualização dos conhecimentos geográficos das orientadoras pedagógicas do Estado da Guanabara.	Orientadoras pedagógicas do Estado da Guanabara (a seleção é realizada pela Seção de Orientação Pedagógica da Secretaria de Educação).

Merece um ligeiro comentário as inovações introduzidas na programação dos Cursos organizados pelo Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica.

- a) A realização anual de um Curso visando o aperfeiçoamento profissional dos professores de Geografia do magistério supe-

rior. Embora tenha sido realizado um desses Cursos em 1967, somente a partir de janeiro de 1969 tornou-se rotina a realização anual de um curso endereçado aos professores de nível superior.

Torna-se desnecessário acentuar a importância de tal medida uma vez que do aprimoramento destes depende em última instância a possibilidade da realização de melhores cursos universitários.

- b) Relacionado ainda ao Curso destinado ao magistério superior registramos que a partir de janeiro de 1970, nele foi introduzido um trabalho de pesquisa (amostragem) isto porque constatou-se a quase completa ausência da prática de pesquisa na grande maioria das nossas Faculdades. Em 1970 realizamos este trabalho na região de Campos, contornando um sem número de dificuldades e a custa de muitos sacrifícios, dado o fato de o Instituto Brasileiro de Geografia não contar com meios legais para pagamento de hospedagem e alimentação para pessoal não integrante de seus quadros. A partir de 1971 (janeiro de 71 e 72), contando com um auxílio financeiro fornecido pela Coordenação do Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior — CAPES, auxílio este que nos permite fazer face às despesas de alimentação e hospedagem dos professores-alunos durante o período de pesquisa, foi possível introduzir em nosso Curso de Janeiro o treinamento e a orientação para a pesquisa no campo, já agora realizada em outras condições. Em 1971 foi ele realizado na área de Angra dos Reis (Estado do Rio de Janeiro) durante quatro dias e, neste ano de 1972, teve lugar na região de Barbacena e Conselheiro Lafaiete, estendendo-se durante sete dias. Tal ampliação no tempo de duração da pesquisa deve-se ao fato de termos tido um aumento substancial no auxílio financeiro concedido pela CAPES. Para janeiro de 1973 já está programado um período de dez dias.

Este auxílio financeiro já nos permitiu por duas vezes, durante a pesquisa de campo, incorporar ao corpo docente, técnicos estranhos ao IBG. Professores de renomado saber, exercendo suas atividades profissionais em Universidades são chamados assim a colaborar nesta precípua tarefa da divulgação geográfica e cartográfica.

- c) A realização sistemática de cursos fora da sede.

Dois cursos foram realizados em 1970: um em Campina Grande, na Paraíba, solicitado pela Fundação Faculdade Regional do Nordeste e outro em Adamantina, no Estado de São

Paulo, requerido pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras daquela cidade. Ainda em 1971, dois foram os cursos ministrados pelo Centro de Cooperação Técnica, fora do Rio de Janeiro; em Lorena, a pedido da Faculdade Salesiana de Filosofia, Ciências e Letras e, em setembro, em Lins, atendendo a solicitação da Faculdade Auxilium de Filosofia, Ciências e Letras de Lins (São Paulo). A partir de 1972, porém, dado o grande número de Faculdades a requererem tais cursos de extensão universitária, o diretor-superintendente do Instituto Brasileiro de Geografia houve por bem atender a sugestão do diretor do Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica e ampliar o número destes cursos de dois para quatro. Assim, no corrente ano foram ministrados cursos em Cornélio Procópio (Paraná), na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, no mês de maio; na segunda quinzena de julho foi a vez da Faculdade Federal de Filosofia, Ciências e Letras de Fortaleza (Ceará); em setembro foi atendida a de Paranavaí (Paraná) e, em outubro, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Sagrado Coração de Jesus, de Bauru, (São Paulo).

CURSOS REALIZADOS FORA DA SEDE ATÉ 1972

REGIÕES	NÚMERO DE CURSOS
Norte.....	0
Nordeste.....	2
Sudeste.....	5
Sul.....	2
Centro-Oeste.....	1

Com estes Cursos o Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica pretende levar àqueles que não têm a oportunidade de usufruírem dos Cursos realizados no Rio de Janeiro, os conhecimentos geográficos necessários e principalmente as novas técnicas adotadas pelos geógrafos do Instituto Brasileiro de Geografia.

A ampliação do número de Cursos demonstra cabalmente a grande aceitação que os mesmos vêm tendo. Esta aceitação é mais uma vez confirmada através do grande número de pedidos que chegam ao Centro de Cooperação Técnica com mais de doze meses de antecedência e que mesmo assim não podem ser atendidos devido a programação já estar completa.

CURSOS QUE DEVERÃO SER REALIZADOS EM 1973

MESES	FACULDADE SOLICITANTE	LOCALIDADE
Maio	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Santo Tomás de Aquino.....	Uberaba
Julho	Universidade Federal de Mato Grosso.....	Cuiabá
Setembro	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.....	Maringá
Outubro	Fundação Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras.....	Guarapuava

**FACULDADES QUE NÃO PUDERAM SER ATENDIDAS EM 1973
E QUE POSSIVELMENTE O SERÃO EM 1974 DESDE QUE
OFICIALIZEM SEUS PEDIDOS**

FACULDADES SOLICITANTES	LOCALIDADE
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.....	Santos
Instituto de Geociências da Universidade Federal de Alagoas..	Maceió
Universidade Estadual de Mato Grosso — Centro Pedagógico de Três Lagoas.....	Três Lagoas
Fundação Educacional Rosemar Pimentel — Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Barra do Piraí.....	Barra do Piraí

- d) A oficialização dos Cursos de atualização geográfica para as orientadoras pedagógicas do Estado da Guanabara. O que havia surgido em 1968 com uma solicitação particular da equipe de direção das orientadoras pedagógicas do Estado, foi oficializado pelo Instituto Brasileiro de Geografia em 1970 e, em 1971, também o foi pela Secretaria de Educação do Estado da Guanabara.

Levando-se em conta que são as Orientadoras Pedagógicas que orientam as professoras que ministram as diferentes disciplinas nos primeiros anos do Ensino do 1.º Grau (o que correspondia até há pouco tempo ao Primário), compreende-se todo o alcance que tem esse curso.

Dentro dessa sua programação relativa aos cursos, o Centro de Cooperação Técnica tem em vista introduzir algumas modificações, ou talvez melhor dizendo, algumas inovações que serão analisadas mais adiante. Antes, porém, far-se-á uma breve avaliação das carências observadas em nossos cursos.

B — AVALIAÇÃO DAS CARÊNCIAS

Uma análise cuidadosa efetuada após a realização de cada curso permite-nos apontar deficiências que embora não possam ser consideradas na realidade como aspectos negativos dos mesmos, podem prejudicar ou pelo menos diminuir os seus resultados positivos:

- a) A heterogeneidade do nível técnico dos professores que integram o corpo docente dos nossos cursos. Tal fato é constatado tanto nos cursos para professores de ensino médio como nos de ensino superior; naqueles que são realizados no Rio de Janeiro, como nos efetuados fora da Guanabara.

Esta heterogeneidade forçosamente reflete-se nos resultados obtidos. Nem todos os professores participantes podem ser atingidos com a mesma intensidade.

Em se tratando especificamente do curso para professores do ensino médio, muitos daqueles que o freqüentam, provenientes do interior do País, não possuem diplomas de Faculdades de Filosofia, mas sim certificados de suficiência fornecidos pela CADES. Ressalte-se, na oportunidade, que muitos professores portadores somente desse certificado são conceituados profissionais; outros, no entanto, ressentem-se da falta de um curso regular mais extenso onde adquiririam um maior cabedal de conhecimentos geográficos.

No que diz respeito aos cursos de Ensino Superior observa-se que também entre os docentes do terceiro nível há disparidade no preparo profissional. E, além da maior ou menor profundidade de conhecimentos, o que se observa é uma falta de especialização. Professores que este ano podem estar ministrando biogeografia e no próximo ano, cartografia, ou ainda outros que podem ter lecionado no ano anterior geografia regional e neste ano geomorfologia ou qualquer outra especialidade da Geografia.

Relacionada de certa forma com a heterogeneidade do nível técnico dos professores está a área de procedência dos mesmos. Não se pode ignorar que em certas regiões o aperfeiçoamento dos professores é tarefa assaz difícil, dada a falta de recursos humanos e material. Em outras áreas, a realização freqüente de cursos de extensão universitária, a existência de bibliotecas especializadas e de boas livrarias, assim como um intercâmbio intenso com centros maiores, facilitam a tarefa do professor se aprimorar profissionalmente.

- b) A grande inexperiência no que se relaciona à utilização daquilo que se poderia denominar instrumentos de trabalho em Geografia, principalmente as cartas e os mapas.

Condizente ainda ao aspecto de trabalhos práticos constata-se o grande desejo de se dedicarem à Geografia Aplicada, embora na maioria dos casos ainda não tenham suficientes conhecimentos para tal.

- c) Como o tempo de duração dos cursos é relativamente breve e temos que nos preocupar com o conteúdo geográfico não podemos nos deter suficientemente num aspecto de sua importância: a assimilação daquilo que está sendo ministrado. A verificação final não dá para se avaliar plenamente o aproveitamento real de cada participante.
- d) Um aspecto bastante positivo pode ser ressaltado nos cursos realizados fora da Guanabara: como os geógrafos que são enviados às Faculdades para ministrarem os cursos de extensão universitária ficam exclusivamente por conta daquela tarefa, podendo assim permanecer os três turnos (manhã, tarde e noite) na própria Faculdade, além das aulas, dos trabalhos práticos e da orientação para a pesquisa, ficam sempre disponíveis para qualquer esclarecimento ou orientação. Muitas vezes individualmente ou em pequenos grupos os professores recorrem aos representantes do IBG de uma maneira informal, o que proporciona resultantes altamente benéficos para ambas as partes.

Nestes cursos realizados fora da sede, um outro aspecto pode ser realçado: a maior homogeneidade do nível técnico daqueles que os freqüentam, contrariamente ao que se verifica e já foi citado em relação aos cursos realizados no Rio. O fato de pertencerem geralmente a uma mesma região (poucos são os que vêm de fora), onde as oportunidades são as mesmas, uniformiza de certa forma o nível técnico dos professores (com as exceções naturais ressaltadas).

C — PLANO IDEAL DE VALORIZAÇÃO DA DIVULGAÇÃO

Baseados na experiência dos cursos já realizados, o Centro de Cooperação Técnica se propõe a executar, em sua programação, inovações visando melhorar o nível de seus cursos e objetivando, principalmente, atingir cada vez mais o professor que deles participar:

- a) A ampliação dos cursos em número e em tempo de duração dentro das expectativas de crescimento do Centro de Cooperação Técnica.

- b) O planejamento bem detalhado de Curso que possa ser ministrado em duas ou três Faculdades pertencentes a regiões diversas.

No ano corrente já foi feita uma pequena experiência neste sentido. O curso ministrado na sede, na primeira quinzena de julho, endereçado aos professores de nível médio, foi repetido em Fortaleza no Instituto de Geociências da Universidade Federal do Ceará, a pedido de seu diretor, na segunda quinzena do mesmo mês.

- c) Para a realização dos cursos de extensão, selecionar Faculdades localizadas em centros urbanos que realmente possuam certo grau de centralidade, a fim de que possam concentrar professores de uma ampla área circunvizinha. Isto realmente já vem acontecendo e pode ser averiguado no anexo.

Para o futuro pensamos utilizar os resultados do Convênio Fundação IBGE-MEC no que diz respeito à definição das áreas geoeeducacionais.

À guisa de conclusão salienta-se o grande papel que o Instituto Brasileiro de Geografia como órgão de coordenação, através de seus diferentes Cursos de Aperfeiçoamento, pode desempenhar no que diz respeito à divulgação dos conhecimentos geográficos e cartográficos no Brasil.

ANEXO 1

PROCEDÊNCIA DOS PROFESSORES QUE FREQUENTARAM ALGUNS DOS CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO MINISTRADOS PELO IBG FORA DA SEDE

ANO	FACULDADE	MUNICÍPIOS DE PROCEDÊNCIA
1970	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Adamantina (São Paulo)	Adamantina, Irapuru, Lucélia, Salmourão, Osvaldo Cruz, Junqueirópolis, Iacri, Flórida Paulista, Parapuã, Pacaembu, Presidente Prudente, Inúbia Paulista, Mariápolis, Dracena, Tupi Paulista.
1971	Faculdade Auxilium de Filosofia, Ciências e Letras de Lins (São Paulo)	Lins, Getulina, Promissão, Guaimbé, Sabino, Cafelândia, Guarantã, Júlio Mesquita, Guaíçara, Bariri, Dois Córregos.
1972	Instituto de Geociências da Universidade Federal do Ceará (Fortaleza — Ceará)	Fortaleza, Caucaia, Cedro, Barbalha, Senador Pompeu, Pacatuba, Quixadá, Itapagé, Limoeiro do Norte, Natal, Moçoró, Cajazeiras.
1972	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Paranavaí (Paraná)	Paranavaí, Terra Rica, Nova Londrina, Cruzeiro do Sul, Rondon, Paranacity, Indianópolis, Planaltina do Paraná, Guairaçá, São João do Caiuá, Loanda, Nova Esperança, Itaúna do Sul, Porto Rico, São Carlos do Ivaí, Cidade Gaúcha, Santa Cruz do Monte Castelo, Puaí, Santa Isabel do Ivaí, Amaporã, São Tomé, Paraíso do Norte, Santo Antonio do Caiuá, Itaguagé, Santa Inês, Cianorte, Alto Paraná, Uniflor, Querência do Norte.

ANEXO 2

PROFESSORES ATENDIDOS PELOS CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO DE GEOGRAFIA MINISTRADOS PELO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA

PROCEDÊNCIA	NÚMERO DE PROFESSORES		
	Ensino Médio 1945/1972	Ensino Superior 1967, 1969/1972	Total
Acre.....	7	1	8
Amazonas.....	11	5	16
Pará.....	15	9	24
Rondônia.....	1	—	1
Roraima.....	—	—	—
Amapá.....	4	1	5
REGIÃO NORTE.....	38	16	54
Maranhão.....	10	3	13
Piauí.....	6	—	6
Ceará.....	6	1	7
Rio Grande do Norte.....	5	6	11
Paraíba.....	21	11	32
Pernambuco.....	10	6	16
Alagoas.....	7	3	10
Sergipe.....	7	2	9
Bahia.....	56	5	61
REGIÃO NORDESTE.....	128	37	165
Minas Gerais.....	88	9	97
Espírito Santo.....	44	5	49
Estado do Rio.....	215	15	230
Guanabara.....	1 161	22	1 283
São Paulo.....	75	21	96
REGIÃO SUDESTE.....	1 583	72	1 655
Paraná.....	15	21	36
Santa Catarina.....	18	8	26
Rio Grande do Sul.....	50	21	71
REGIÃO SUL.....	83	50	133
Mato Grosso.....	14	2	16
Goiás.....	29	16	45
Distrito Federal.....	11	7	18
REGIÃO CENTRO-OESTE.....	54	25	79
TOTAL.....	1 886	200	2 086

TREINAMENTO E APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL

*Departamento de Pesquisa da
Escola Nacional de Ciências Estatísticas*

Ementa

— *O estabelecimento de uma política de pessoal capaz de incentivar o servidor ao seu treinamento e aperfeiçoamento profissional.*

— *A contribuição da ENCE na realização dos cursos de aperfeiçoamento e do treinamento de servidores da Fundação IBGE.*

Desde a sua fundação, a ENCE vem formando estatísticos de nível médio e, principalmente, de nível superior. Já não são poucos os estatísticos desse nível que trabalham nas atividades privadas, contribuindo, seja na indústria, no comércio e na prestação de serviços, seja na agricultura ou no ensino, para o desenvolvimento econômico e social do País. A própria Fundação IBGE já dispõe de alguns elementos destacados, formados na ENCE, ou com cursos de diferentes tipos por ela

ministrados, além de diplomados (434 no curso superior e 335 no curso técnico), que, distribuídos por todo o País, têm contribuído para o surgimento de uma nova mentalidade estatística e proporcionado, indiretamente, à Fundação IBGE, maiores facilidades para o cumprimento dos seus objetivos.

2. Todavia, o número de funcionários formados pela ENCE, desempenhando suas atividades na Fundação IBGE, ainda é menos numeroso do que normalmente se poderia esperar. Tem a Escola possibilidade de contribuir para intensificar a formação sistemática em vários graus, proporcionar treinamento e aperfeiçoamento em várias áreas de pessoal, bem como oferecer cursos de especialização e de pós-graduação.

3. O presente documento se refere especialmente ao treinamento permanente e ao aperfeiçoamento do pessoal da Fundação IBGE. Deve-se ter em vista — e isto é fato notório — que um plano dessa ordem só pode surtir efeito se associado a uma política de pessoal capaz de assegurar um incentivo permanente aos servidores.

4. A não adoção de uma política de pessoal dessa espécie faria com que o treinamento e aperfeiçoamento funcionassem “às avessas” para o IBGE, que criaria um corpo de técnicos, os melhores dos quais, pelas condições de mercado de trabalho, seriam absorvidos pelas atividades privadas com uma evidente anti-seleção para a Fundação. O treinamento e o aperfeiçoamento não seriam, portanto, aproveitados pela Entidade, mas, gratuitamente, pelas empresas particulares.

5. As considerações aqui expostas sobre treinamento e aperfeiçoamento não tratam das técnicas e métodos empregados para o seu planejamento, execução e controle. Pretende-se apenas focalizar alguns dos princípios básicos que devem orientar a política de pessoal para que seja realmente atingida a meta a que se propõe o treinamento e o aperfeiçoamento, isto é, a eficiência e o aprimoramento da própria Entidade.

6. O planejamento de programas de treinamento, que depende de determinação racional das necessidades da Entidade, é tarefa para uma equipe especializada e conhecedora profunda das suas atividades, cabendo a cada Órgão sugerir o tipo de treinamento para fazer face às suas necessidades.

7. Com relação à política de pessoal devem ser considerados, em caráter imediato, os seguintes princípios fundamentais:

- a) A realização de cursos de treinamento ou aperfeiçoamento, principalmente os de pós-graduação, em área afim a do cargo

exercido, deverá corresponder uma redução na jornada de trabalho do servidor ou seu licenciamento, conforme o nível e o tempo exigido para o curso, sem prejuízo de seus direitos e vantagens.

- b) Tal procedimento pode ser adotado mesmo que os cursos sejam realizados excepcionalmente fora da Fundação IBGE, desde que estes cursos sejam devidamente credenciados e possa a Entidade acompanhar o aproveitamento e a frequência dos servidores.
- c) Devem ser assegurados ao servidor a melhoria salarial e o acesso ou promoção na carreira, uma vez concluídos os cursos com aproveitamento.

8. Um programa do tipo aperfeiçoamento-treinamento, de caráter definitivo, deve constituir parte integrante da política de pessoal referida nos parágrafos 3 e 7 atendidos, entre outros, os seguintes requisitos mínimos:

- a) Integração da ENCE com o IBE, o IBG e o IBI. É hábito arraigado considerar-se o tempo de estudo do funcionário em cursos de especialização e de treinamento profissional como tempo perdido pelo setor de trabalho. A integração a que nos referimos pressupõe que o trabalho de um funcionário contratado pela FIBGE, compreenda, automaticamente, parte do tempo no setor onde exerce sua atividade e parte na realização dos cursos e de treinamento profissional. As três funções é que deverão constituir de fato as atividades do funcionário. Os direitos e vantagens devem ser estabelecidos em função da completa integração dessas atividades.
- b) Eventualmente, certas carreiras muito especializadas poderiam fazer aumentar o número de cursos de especialização e reduzir ou até mesmo suprimir os de período de treinamento.
- c) Os períodos de treinamento e os cursos a serem realizados serão fixados, para cada carreira, no plano da política de pessoal referida anteriormente.
- d) Salário justo, de acordo com o desempenho e mérito demonstrados pelo servidor no conjunto das suas atividades e perspectivas de uma carreira mínima para todos.

9. Para finalizar, cumpre registrar que a ENCE, a par de suas atividades normais de formação de bacharéis em ciências estatísticas e de técnicos de nível médio, está estruturada para oferecer apoio aos órgãos da Fundação IBGE, seja colaborando na confecção e aplicação de

provas e testes para seleção de pessoal, na área administrativa, seja ministrando cursos especiais, como por exemplo:

- a) IBE — Cursos Intensivos de Estatística, de nível médio e superior.
- b) IBG — Cursos Intensivos de Matemática e Estatística para Geógrafos.
- c) IBI — Cursos de
Análise de Sistema
Programador
Operador
- d) Cursos de especialização nas várias áreas com o fim específico de preparar pessoal qualificado, tais como:
 - Cursos de Estatísticas Derivadas
 - Cursos de Pesquisa Social

FORMAÇÃO E QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL DO GEÓGRAFO

Departamento de Geografia da
Universidade Federal do Rio de Janeiro

1. AS EXIGÊNCIAS DE RENOVAÇÃO E APRIMORAMENTO

As exigências de aperfeiçoamento que se impõem à Geografia brasileira em decorrência dos progressos desse campo do conhecimento e da ciência em geral, e também do estágio atual de desenvolvimento do País, conduziram o Departamento de Geografia da UFRJ à reformulação de suas atividades de ensino e pesquisa.

A renovação da Geografia nas duas últimas décadas representa, por si só, uma primeira exigência de aperfeiçoamento e um estímulo à reformulação do curso universitário e à sua extensão através de pós-graduação. Com efeito, a adoção de técnicas matemático-estatísticas e de análise de sistemas, permitindo aprimorar o rigor do pensamento geográfico e aumentar a capacidade de comunicação interdisciplinar, requer esforços de atualização e aprimoramento que transcendem o nível dos estudos de graduação. A extensão dos estudos universitários a níveis superiores não atende apenas à necessidade de aperfeiçoamento dos futuros professores e geógrafos, mas também e principalmente, à do corpo de professores universitários já atuantes, que isolados, em suas respectivas unidades, padecem da dificuldade de acesso às fontes de informações e às inovações que se processam na Ciência Geográfica. A nova dimensão e a complexidade dos estudos geográficos conduzem, pois a Universidade à organização de novos cursos que surgem, em parte, como uma contingência natural do desenvolvimento da Geografia.

As exigências de melhor qualificação profissional advindas com a renovação da Geografia, somam-se aquelas decorrentes das transformações em curso no processo de desenvolvimento do País. Após uma fase de crescimento rápido, porém, fortemente concentrado, que gerou formas desequilibradas de organização do espaço, o País, avançando em sua industrialização, requer para seu desenvolvimento a ampliação do mercado interno e a mobilização de novos recursos naturais. As diretrizes governamentais corporificam as novas necessidades e procuram tornar operacional o seu atendimento. A consecução do objetivo básico da ação governamental — integrar o Brasil no mundo desenvolvido no ano 2000 — pressupõe conquistas fundamentais, dentre as quais ressaltam o melhor aproveitamento da dimensão continental do País, mediante a valorização de recursos naturais e humanos e a ocupação de espaços vazios. Uma política nacional de desenvolvimento regional emerge e a ocupação adequada do espaço territorial através do planejamento é um de seus objetivos.

Paralelamente, ênfase especial é dada ao progresso científico e tecnológico, reconhecido como fator fundamental da aceleração do ritmo de crescimento do País, representando uma valorização da capacitação técnica dos profissionais. Considerada como meta prioritária do governo, a reforma na Educação, que inclui a Reforma Universitária, reflete os novos anseios e estimula uma revisão e renovação nos cursos de formação e a criação dos cursos de Pós-graduação, considerados instrumento fundamental para o aperfeiçoamento profissional almejado.

Nesse contexto, em que o espaço adquire especial significação quer pelas potencialidades que oferece, quer pelos problemas que impõe sua ocupação — e no qual se valoriza a contribuição da pesquisa e da tecnologia à solução dos mesmos, cresce a demanda de aperfeiçoamento em Geografia. Ampliam-se as perspectivas de trabalho que se oferecem para o Geógrafo profissional. Profissional que importa seja habilitado, por base conceitual e metodológica sólida, a lidar com o seu objeto precípuo de estudos — o espaço — revendo as formas tradicionais de utilização de recursos analisando as transformações recentes que vem sofrendo, participando da reorganização dos espaços mal aproveitados e na organização dos espaços a serem conquistados. Profissional capacitado por uma linguagem científica moderna, a um trabalho interdisciplinar, fundamental para o encontro de soluções que atenuem os desequilíbrios setoriais e regionais do País de modo a se alcançar o verdadeiro desenvolvimento. A participação de Geógrafos em organismos federais e estaduais, devotados à solução de problemas setoriais ou regionais, como o SERPHAU, o INCRA, o Instituto Riograndense de Reforma Agrária, a Secretaria de Planejamento de São Paulo, a Fundação João Pinheiro, a SUDENE, a SUDAM, bem como em firmas particulares de planejamento, indica a crescente demanda de “profissionais do espaço terrestre” que a Universidade deve preparar.

Frente às novas solicitações, o Departamento de Geografia da UFRJ, cômescio de sua responsabilidade para com a renovação e o aperfeiçoa-

mento do magistério superior e a formação de pesquisadores e planejadores tomou a tarefa de implantar o Curso de Mestrado em Geografia, como o primeiro passo de ampla renovação dando continuidade à sua tradição inovadora na formação de geógrafos no Brasil.

2. O PAPEL DA UFRJ NA PESQUISA E NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO GEÓGRAFO

Dentro da UFRJ, a formação profissional do geógrafo está a cargo do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências, sucessor do mesmo Departamento da antiga Faculdade Nacional de Filosofia. Sua tradição de ensino e pesquisa remonta à década de 1930, quando da criação da Universidade do Distrito Federal. Em sua fase de implantação, contou o Departamento com professores de grande renome como Pierre-Deffontaines, Carlos Delgado de Carvalho e Francis Ruellan, aos quais coube formar os primeiros geógrafos, professores e pesquisadores, que os viriam a suceder nos quadros da Universidade e que constituiriam o núcleo original do corpo de geógrafos do então Conselho Nacional de Geografia.

Desde a década de 1940, o Departamento começou a dar ênfase à capacitação de seus alunos como pesquisadores, dedicando especial atenção às pesquisas de campo, essenciais na formação de geógrafo profissional. Em proveitosa colaboração com o antigo CNG, professores e alunos do Departamento de Geografia participaram de grande número de pesquisas, que se estenderam a várias regiões do País e cujos resultados se acham publicados nos órgãos de divulgação do IBGE. Tais pesquisas foram da maior importância na formação de numerosos geógrafos que hoje ocupam lugar destacado no cenário geográfico nacional.

Por outro lado, no âmbito da própria Universidade, criaram-se condições para o desenvolvimento da pesquisa geográfica. Já em 1952, por iniciativa da cátedra de Geografia do Brasil, o Conselho Universitário criou o Centro de Pesquisas de Geografia do Brasil. Através de trabalhos que vêm desenvolvendo, com a participação de alunos e outros geógrafos, além dos professores, este Centro vem dando desde então valiosa contribuição à qualificação dos geógrafos profissionais da UFRJ.

Nos últimos anos, o Departamento de Geografia vem auxiliando sobremodo sua atuação no sentido da melhor qualificação profissional do geógrafo, através de oportunidades crescentes de participação em pesquisas de campo e de laboratório. Foram organizados o Laboratório de Geografia, Física e o Setor de Geografia Humana que como o Centro de Pesquisas de Geografia do Brasil contam com a participação de alunos e geógrafos, dedicados a trabalhos de pesquisa em número superior a quarenta, sem contar os membros do corpo docente. Os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Departamento e do Centro de Pesquisas de Geografia do Brasil, valeram-lhes credenciamento junto a órgãos como

o Conselho de Pesquisas e Ensino para Graduados da UFRJ, o Conselho Nacional de Pesquisas e a CAPES. A partir de 1965 vem contando com o auxílio financeiro e bolsas de Iniciação à Pesquisa, de Aperfeiçoamento e de Pesquisador, concedidas por essas entidades. Dezoito projetos de pesquisa estão hoje em realização, nos vários campos alcançados pela investigação geográfica e nesses projetos se acham envolvidos o BNDE, CNPq, o Centro de Estudos e Planejamento da Petrobrás, a Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha.

Em seu esforço pelo aprimoramento profissional do geógrafo, o Departamento de Geografia e o Centro de Pesquisas de Geografia do Brasil têm atuado também através de cursos numerosos, de especialização ou aperfeiçoamento, além de alguns outros de extensão universitária. Em 1956, graças a presença no Brasil de grandes nomes da Geografia Mundial, aqui reunidos por ocasião do XVIII Congresso Internacional de Geografia, foi realizado por iniciativa do CPGB um curso de Altos Estudos que congregou como alunos, geógrafos de várias regiões do País. Nos últimos anos, através de vários cursos de Aperfeiçoamento e de Especialização no campo da Geografia Física como no da Geografia Humana e Regional, o Departamento de Geografia tem podido oferecer a geógrafos e outros profissionais, uma oportunidade de atualização e reciclagem com relação a temas escolhidos.

3. CURSO DE FORMAÇÃO DE GEÓGRAFO

Com relação à formação profissional propriamente dita, isto é, ao curso de graduação que oferece, o Departamento de Geografia vem procurando ampliar sua atividade no sentido da capacitação em pesquisa nos vários domínios da geografia. As razões referidas na primeira parte deste documento vieram reforçar a ênfase dada pelo Departamento à formação de geógrafos profissionais e a elas vem se somar a relativa retração do ensino da geografia no curso médio.

A partir de 1970, foi reestruturado o currículo do Curso de Graduação em geografia. Foi o curso dividido em um ciclo básico (2 anos) e um ciclo profissional de 2 anos, sendo que na segunda fase deste, o aluno deve optar entre a formação para professor e a formação para geógrafo. A este aluno é agora conferido o diploma de geógrafo.

O curso de graduação assim concebido, como curso de Geógrafo, devidamente credenciado pelo Conselho Universitário da UFRJ, tem em vista o preparo de seus alunos como geógrafos profissionais. Por essa razão, a ênfase especial é dada aos trabalhos práticos (de gabinete e de laboratório), em seminários e discussões, bem como em atividades de campo. A segunda fase do ciclo profissional, além de uma atualização sobre as tendências modernas da geografia (Geografia Teórica e Geografia Aplicada), oferece ao futuro geógrafo cursos especiais em Geografia Física, Geografia Humana, Geografia do Brasil, além de Es-

tudos Regionais, Foto-interpretação e dois cursos de prática de pesquisa em Geografia Humana e em Geografia Física.

O interesse despertado por esse ciclo profissional voltado para a formação do geógrafo separadamente da formação do professor tem atraído grande número de alunos já graduados na própria UFRJ e em Universidades de outros Estados, o que atesta estar ele suprindo uma deficiência na formação do profissional geógrafo.

A expansão das pesquisas, com a participação expressiva de alunos no âmbito do Departamento do CPB e a reforma do curso de graduação com a maior ênfase na formação do profissional geógrafo, não foram suficientes, no entanto, para atender a exigências de aprimoramento e qualificação desse profissional. Impunha-se, inclusive, a melhor qualificação do próprio docente universitário em geografia, e não somente do profissional militando em outras áreas de atuação. A implantação do Curso de Mestrado em Geografia já em funcionamento em 1972, visando qualificar, em consonância com a renovação atual da Geografia, o professor de ensino superior e o geógrafo profissional e capacitando-os científica e tecnicamente, vem responder a essas exigências.

4. PÓS-GRADUAÇÃO: MESTRADO EM GEOGRAFIA

A implantação do Curso de Mestrado em Geografia, já em funcionamento desde março do corrente ano, visa atender às novas exigências de qualificação do professor de ensino superior e do geógrafo profissional, em consonância com a renovação atual da ciência geográfica e as necessidades do País quanto a pessoal altamente qualificado, possuidor de linguagem técnico-científica compatível com as exigências do mundo moderno.

O primeiro objetivo visado é, portanto, o da criação de um Centro de Excelência, para a qualificação de profissionais egressos da própria UFRJ ou de outras Universidades do País.

Sendo o primeiro curso de pós-graduação implantado de acordo com a orientação metodológica que caracteriza a atual ciência geográfica, o mestrado da UFRJ deverá atender a uma demanda nacional por esse tipo de qualificação, contribuindo para elevar o nível de qualidade do magistério superior em geografia através da renovação de seus próprios quadros e da qualificação de professores de outras Universidades. Dessa forma, se constituirá em instrumento eficaz para a difusão, no Brasil, da renovação metodológica que se acha em processo na geografia, mas cujo alcance ainda é limitado.

A orientação adotada para o curso de Mestrado será instrumento, igualmente, para a renovação da pesquisa geográfica no Brasil, no âmbito universitário ou fora dele. Essa contribuição não se fará apenas pelas pesquisas a serem realizadas como atividade do próprio curso de Mestrado (teses de alunos). Ela se fará sentir nas pesquisas que se

inserir nos programas de trabalho do próprio Departamento e dos Departamentos de outras Universidades, cujos professores venham a participar como alunos do curso em questão. Paralelamente, a qualificação dos geógrafos como pesquisadores possuidores de linguagem científica moderna irá ampliar as oportunidades de participação da geografia em projetos de pesquisa de interesse multidisciplinar.

Face aos objetivos visados, o curso de Mestrado em Geografia da UFRJ se estruturou de modo a poder fornecer ao futuro mestre uma qualificação profissional segura que lhe permita ombrear com especialistas afins em campos de pesquisa relativos ao sistema homem-meio. O currículo do Mestrado compreende cursos avançados de caráter geral e específico que deverão ser fixados em cada semestre.

Dois campos de especialidade, a Geomorfologia e a Organização Urbano-Regional, foram escolhidos como áreas de concentração, isto é, campos específicos do conhecimento que constituem objeto do estudo escolhido pelos candidatos.

Foi conferida especial importância às áreas de domínio conexo, compreendendo as matérias não pertencentes às especialidades acima, mas reconhecidas como essenciais à qualificação do Mestre em Geografia. Nessa área de domínio conexo figuram disciplinas que deverão ampliar o conhecimento dos futuros Mestres em campos afins e outras disciplinas, reconhecidas como básicas que são instrumentos essenciais para a renovação metodológica proposta. Cursos de Matemática, Estatística e Computação e de Interpretação da Geografia à luz da Teoria Geral dos Sistemas, figuram como disciplinas obrigatórias para todos os alunos, pois na estruturação do curso de Mestrado se reconheceu serem esses conhecimentos indispensáveis à própria compreensão da Geografia moderna.

Finalmente, por admitir como ponto de partida a unidade da Geografia, o curso de Mestrado em Geografia da UFRJ não poderia orientar os seus alunos no sentido exclusivo da especialização em um determinado campo. Entre as disciplinas obrigatórias figuram, pois, cursos destinados a uma atualização do candidato em relação aos progressos e tendências recentes da Geografia como um ramo do conhecimento científico moderno e como um campo de pesquisa aplicada, voltada para a criação de melhores condições para a organização do egossistema de âmbito mundial do qual o homem é o centro.

Tendo em vista os objetivos do Curso e a estruturação que lhe foi conferida, algumas normas estabelecidas para seu funcionamento merecem ser aqui referidas:

- Uma primeira norma diz respeito à limitação do número de inscritos ao Mestrado a ser fixado anualmente.
- A seleção dos candidatos levará em conta suas aptidões pessoais para estudos pós-graduados.

- Conhecimentos básicos em língua inglesa, bem como em matemática e estatística, serão exigidos para que o aluno se inscreva nas disciplinas básicas do Curso.
- Ao Curso de Mestrado em Geografia terão acesso, além de bacharéis ou licenciados em Geografia, candidatos que sejam portadores de diploma superior em outros cursos cujo currículo seja considerado satisfatório pela Comissão de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências da UFRJ.

5. CONCLUSÕES

A orientação adotada pelo Departamento de Geografia da UFRJ no sentido de expandir suas atividades de pesquisa e de implantar um Curso de Geógrafo e de Mestrado, que venham a constituir um poderoso instrumento para a renovação do ensino universitário da Geografia no Brasil e para a qualificação profissional adequada dos geógrafos como verdadeiros profissionais do espaço terrestre, representa iniciativa consciente para atender as novas necessidades do País. Implica essa iniciativa, contudo, em novas e mais graves responsabilidades. Além de exigir esforço pessoal desdobrado do seu corpo docente envolvido no Curso de Mestrado e nas Pesquisas, o cumprimento das atividades programadas vai requerer recursos adicionais na forma de aparelhamento para pesquisa, ampliação de biblioteca e laboratórios, bem como através de recursos que propiciem a participação de docentes e pesquisadores vinculados a outras entidades, inclusive estrangeiras.

A implantação do Curso nos moldes apontados, verificou-se independentemente da obtenção de colaboração mais ampla de entidades governamentais ou privadas em apoio a iniciativa de tão alta significação.

ANEXO

MESTRADO EM GEOGRAFIA

1. *Estruturação do Mestrado em Geografia*

1.1. O Mestrado em Geografia, estruturado nos moldes previstos pelo Conselho Federal de Educação e expresso em unidades de créditos, compreende:

- a) Curso de Mestrado, constituído de disciplinas obrigatórias e eletivas na área de CONCENTRAÇÃO e em áreas de DOMÍNIO CONEXO, entendendo-se como área de concentração o campo específico de conhecimento que constitui objetivos de estudo escolhido pelo candidato (no caso, a Geografia) e como domínio conexo qualquer matéria não pertencente àquele campo, mas conveniente ou necessária à formação do Mestre em Geografia.
- b) Elaboração e defesa de uma Dissertação de Mestrado.

1.2. O Curso de Mestrado em Geografia, terá a duração mínima de 1 (um) ano e máxima de 3 (três) anos.

A realização completa do Mestrado, incluindo a defesa da Dissertação, será de no máximo 4 (quatro) anos.

1.3. Fará jus ao Grau de Mestre em Geografia, o candidato que preencher as seguintes condições:

- a) completar o Curso de Mestrado totalizando 30 créditos, dos quais 20 (vinte) na área de concentração e 10 (dez) em área de domínio conexo, com conceito não inferior a B;
- b) ser aprovado em Exame de Qualificação no final do Curso;
- c) demonstrar conhecimento satisfatório da língua inglesa;
- d) ser aprovado numa Dissertação de Mestrado, com a qual fará jus a 6 (seis) créditos.

2. *Normas do Curso de Mestrado em Geografia*

2.1. *Admissão*

Ao Curso de Mestrado em Geografia terão acesso os candidatos portadores de diploma superior em Geografia ou

curso cujo currículo seja considerado satisfatório pela Comissão de Pós-Graduação em Geografia (GPPG) do Instituto de Geociências da UFRJ.

A aceitação dos candidatos será precedida de seleção efetuada mediante apreciação dos currículos e programas apresentados e através de Entrevistas individuais, tendo-se em vista a avaliação de suas aptidões para estudos pós-graduados. A demonstração de conhecimento de língua inglesa constitui requisito para aceitação do candidato e far-se-á mediante leitura e tradução de texto geográfico.

2.2. *Regime acadêmico*

O aluno matriculado no Curso de Mestrado em Geografia será classificado em relação ao seu nível acadêmico em uma das seguintes categorias:

- a) Inscrito ao mestrado
- b) Candidato ao mestrado

Considera-se Inscrito ao Mestrado o aluno que, devidamente matriculado, estiver cursando disciplinas para obtenção dos créditos necessários à realização do Exame de Qualificação.

Considera-se Candidato ao Mestrado o aluno que:

- a) tiver satisfeito, com a média mínima estipulada, o número de créditos exigidos pelo Curso;
- b) tiver sido aprovado no Exame de Qualificação ao Mestrado no final do Curso.

2.3. *Avaliação do aprendizado*

A avaliação da aprendizagem far-se-á mediante provas de verificação por disciplina no final de cada período letivo e mediante Exame de Qualificação no final do Curso.

O aproveitamento será avaliado mediante graus de qualificação e expresso em conceitos de acordo com a seguinte escala: A (EXECELENTE), B (BOM), C (REGULAR), D (INSUFICIENTE) e E (DEFICIENTE). Só os conceitos A, B e C conferem créditos correspondentes a cada disciplina.

3. Organização curricular do Curso de Mestrado em Geografia

3.1. Introdução

O desenvolvimento do Curso de Mestrado processar-se-á mediante realização de atividades assim discriminadas:

- a) atendimento a disciplinas compreendendo aulas teóricas, aulas práticas e seminários;
- b) atividades de laboratório e de campo;
- c) pesquisas de gabinete, leituras obrigatórias, coleta e organização de dados;
- d) elaboração de trabalhos subsidiários (resenhas, artigos, comunicações e relatórios);
- e) elaboração de dissertação final.

O currículo do Curso de Mestrado em Geografia compreenderá cursos avançados, de caráter geral e específico, na área de concentração e em áreas de domínio conexo, sendo fixado previamente o elenco de disciplinas oferecidas em cada semestre.

O Curso de Mestrado em Geografia está atendendo, no momento, dois campos específicos de estudo — GEOMORFOLOGIA e ORGANIZAÇÃO URBANO-REGIONAL — abrangendo um conjunto de disciplinas obrigatórias e eletivas, como o Currículo que se segue.

3.2. Currículo do Curso

O currículo do Curso de Mestrado consta de um elenco de disciplinas assim distribuídas:

3.2.1. ÁREA DE CONCENTRAÇÃO

<i>Disciplinas de caráter geral</i>	<i>Código</i>	<i>Créditos</i>
Rumos atuais da Geografia I*	IGG 701	3
Rumos atuais da Geografia II: Métodos quantitativos	IGG 702	2
Geografia aplicada (Seminário)*	IGG 703	3

Disciplinas específicas

GRUPO I

Geomorfologia

Geografia e Recursos Naturais (sem.)	IGG 711	3
Geografia Física e Sistemas	IGG 712	2
Geomorfologia Costeira I	IGG 713	3
Geomorfologia Costeira II (Prática)	IGG 714	2

Geomorfologia Climática I	IGG 715	3
Geomorfologia Climática II (Prática)	IGG 716	1
Geomorfologia avançada (Seminários)	IGG 717	3
Climatologia dinâmica	IGG 718	2
Oceanografia física	IGG 719	2

GRUPO II

Organização Urbano-Regional

Teoria da região e organização espacial I	IGG 731	2
Teoria da região e organização espacial II	IGG 732	3
Geografia urbana I — Urbanização nos países subdesenvolvidos	IGG 733	4
Geografia urbana II — Sistemas urbanos	IGG 734	2
Desigualdades regionais do desenvolvimento I	IGG 735	3
Desigualdades regionais do desenvolvimento II (Seminários)	IGG 736	3
Tipologia agrícola e regionalização I	IGG 737	2
Tipologia agrícola e regionalização II (Sem.)	IGG 738	3

3.2.2. ÁREA DE DOMÍNIO CONEXO

Complementos de Matemática II *	MAC 120	0
Computação *	MAB 121	0
Estatística aplicada à Geografia * ¹	IGG 751	4
Teoria de Sistemas em Geografia *	IGG 752	2
Estudo de Problemas Brasileiros II *	UFRJ	1
Poluição ambiental	IGG 753	2
Relações entre Geog. e Economia (Seminários)	IGG 754	2
Relações entre Geog. e Sociologia (Seminários)	IGG 755	2
Análise de dados	COPPE	2
Symap	COPPE	2
Física da Terra	IGE 702	2
Geologia de campo avançada	IGL 730	2
Geologia do Globo Terrestre	IGL 731	2
Dinâmica ambiental	GBE 702	2
Edafologia ecológica	GBE 703	3
Microclimatologia	GBE 704	2
Técnicas de Pesquisa (Sociologia)	PUC	4
Análise sociológica de dados quantitativos (Sociologia)	PUC	3
Demografia (Sociologia)	PUC	4
Urbanização e Planejamento (Sociologia)	PUC	2
Migrações internas (Seminários) (Sociologia)	PUC	2

(*) Disciplina obrigatória.

¹ Os créditos obtidos na disciplina ANÁLISE DE DADOS, da COPPE, poderão suprir parcialmente esta exigência. Os 2 (dois) créditos complementares serão obtidos em Seminários sobre "Aplicação da Análise de Dados em Geografia".

COMEMORAÇÕES DO DIA DO IBGEANO

O dia do ibgeano, transcorrido em 29 de maio último, foi solenemente comemorado em todo Brasil.

Nos Estados, as respectivas Delegacias de Estatística promoveram as já tradicionais festividades, todas destacando os altos objetivos da instituição e exaltando as figuras proeminentes que a implantaram e desenvolveram.

Na Guanabara, as festividades, realizadas no Clube da Aeronáutica, constaram do Encontro Ecumênico às 9,30 horas, com a participação do Padre Antonio Abreu, Pastor Sunio Jakatsu e do Rabino Dr. Henrique Lemle, os quais pronunciaram prédicas votivas.

Compuseram a mesa as seguintes autoridades: Dr. Henrique Flanzer, Secretário-Geral do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, representando o titular da pasta; Dr. Lourenço Guimarães Monteiro, Chefe do Gabinete desse Ministério; Dr. Carlos

Israel Mozer Penha, Consultor Jurídico do Ministério do Planejamento; Professor Isaac Kerstenetzky, Presidente do IBGE; Professor Eurico de Andrade Neves Borba, Diretor-Geral do IBGE; Dr. José Piquet Carneiro, Dr. Nelcy Carlos Louro Pereira e Dr. Cori Loureiro Acioli, membros do Conselho Curador do IBGE.

Após o Culto Ecumênico, o Dr. Isaac Kerstenetzky, Presidente do IBGE, pronunciou o discurso cujo texto transcrevemos:

“A data de hoje é particularmente grata a quantos dedicam suas atividades à Fundação IBGE. Nela se comemora o 35.º aniversário da criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e a passagem do “Dia do Estatístico e do Geógrafo”.

Esta, pois, é a ocasião mais adequada ao contato e à comunicação do Presidente da entidade com a totalidade do funcionalismo da nossa Instituição.

Desejo, em primeiro lugar, congratular-me com a coletividade ibgeana, em todo o País, pelos expressivos resultados alcançados nos diferentes setores de trabalho da Fundação IBGE, no curso dos últimos anos. Na consecução desses resultados, muito contribuíram o esforço, a dedicação, o tirocínio, a experiência e o espírito público dos que integram os quadros de pessoal da entidade. É com especial satisfação que deixo aqui consignado o reconhecimento da Presidência por essa eficiente colaboração, cujo rendimento será certamente ainda maior com o funcionamento dos serviços estatísticos, geográficos e cartográficos, de âmbito nacional, dentro da nova estrutura dada à Fundação IBGE pela Lei n.º 5.878, de 11 de maio de 1973, que acaba de entrar em vigência.

De 1970 a este 29 de maio de 1973, o tempo decorrido, que não foi longo, assinala importantes progressos em nossos métodos e processos de trabalho. O Recenseamento Geral, iniciado com a execução do Censo Demográfico no segundo semestre daquele ano, por si só bastaria para oferecer a medida dos avanços obtidos. A esta altura encontra-se concluído o Censo Demográfico, com a publicação dos seus resultados definitivos, enquanto prossegue em ritmo acelerado a apuração dos Censos Econômicos.

No setor Geográfico-Cartográfico, não menos expressivos têm sido os êxitos registrados. Merece referência especial o bem sucedido esforço de caracterização e definição das regiões metropolitanas

do Brasil, o qual levou a Fundação IBGE a proporcionar ao Governo contribuição de alto valor nesse campo, em conexão com os trabalhos de elaboração e implementação do planejamento do desenvolvimento, a cargo do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, a cujo sistema de órgãos pertence a nossa Instituição.

De outra parte, com a implantação do setor de Informática e o emprego em escala cada vez maior dos processos de computação eletrônica, a nossa Instituição se encaminha com segurança no sentido da produção integrada de informações estatísticas, geográficas e cartográficas, bem assim na concretização de iniciativas pioneiras, em nosso meio, como as da confecção de uma matriz de relações intersetoriais de produção ("input-output") e de um conjunto de indicadores sociais. Tais iniciativas, por outro lado, tendem a repercutir sobre os planos da coleta primária de dados, inferindo-se daí a crescente integração dos serviços da entidade, no que concerne às atividades-fim, ou seja, à produção de informações de natureza sócio-econômica para o planejamento do desenvolvimento e à segurança nacional, cobrindo todo o quadro da realidade brasileira.

Nesse particular, vem muito a propósito acentuar que o IBGE não é, não deve ser entendido de modo algum, simplesmente como um órgão coletor, sistematizador e divulgador de dados primários. Suas atribuições vão muito adiante e têm caráter científico, com as implicações acadêmicas daí decorrentes, relacionadas a pesquisas de

toda ordem, inclusive de cunho pioneiro e experimental. Para tanto, busca ligações com Universidades e outros centros de estudos especializados — tudo isso objetivando aperfeiçoar seus métodos e processos de análise e interpretação dos fenômenos sócio-econômicos, cuja investigação compete à entidade, desde a Coleta dos dados, nas fontes originárias, à composição das informações de preparo altamente complexo e de formulação exigente do máximo apuro científico.

Com a nova Lei, essas atribuições mais ainda se ampliaram. Além da realização de estudos estatísticos, demográficos, geográficos, geodésicos e cartográficos de alto nível, a Lei, em seu Artigo 3.º, torna o IBGE responsável pela sistematização de dados sobre meio ambiente e recursos naturais. Estabelece também a Lei, nesse artigo, o desenvolvimento de estudos relacionados às estatísticas derivadas, como o preparo de indicadores econômicos e sociais, de sistemas de contabilidade social e outros sistemas ligados a esse gênero de estatísticas.

Cabem, assim, à Instituição responsabilidades definidas na Lei há pouco sancionada, como o órgão governamental incumbido da produção dessas informações e também de realizar, através do encadeamento e sucessão delas, no tempo, apreciação, com sentido histórico, da evolução sócio-econômica do País.

Torna-se oportuno, por isso mesmo, referir-me ao espírito da Lei n.º 5.878/73, que veio dar à entidade a estrutura que lhe permi-

tirá o desempenho de suas atribuições de maneira bem mais prática e objetiva. A orientação básica da nova estrutura reside na modernização orgânica da Instituição, numa separação suficientemente nítida entre as atividades técnicas e as administrativas, e, sobretudo, no funcionamento, em perfeita integração, de todos os órgãos tanto técnicos como administrativos, com apoio em métodos de informática. A entidade passa a funcionar como um todo orgânico, sem qualquer compartimentação, interligando-se os diferentes setores em sentido horizontal harmônico. Com a nova estrutura, deixam de existir os órgãos autônomos, redistribuindo-se os encargos respectivos por Diretorias, Superintendências e Departamentos, os quais enfeixam as atividades-fim e as atividades-meio da Instituição.

A alta direção da entidade compreende a Presidência, uma Diretoria-Geral, um Gabinete, cujo Chefe coordenará os órgãos de assessoramento superior, bem como três Diretorias, a saber: Diretoria Técnica, Diretoria de Formação e Aperfeiçoamento de Pessoal e Diretoria de Administração.

Cumprе salientar que a transformação da antiga Autarquia IBGE em Fundação, levada a efeito pelo Decreto-lei n.º 161, de 13 de fevereiro de 1967, fôra de natureza predominantemente institucional, pois que continuaram mantidas as linhas essenciais da organização original, de mais de trinta anos, subsistindo a compartimentação das atividades técnicas e administrativas, apenas com nomes diferentes, ou seja, Instituto

Brasileiro de Estatística e Instituto Brasileiro de Geografia, sucedendo, respectivamente, ao Conselho Nacional de Estatística e ao Conselho Nacional de Geografia dos primeiros tempos de existência do IBGE.

Essa transformação de natureza institucional, todavia, impunha-se por motivos que são do conhecimento de todos e que podem ser sintetizados no imperativo de proporcionar ao IBGE maior autonomia de ação e flexibilidade de movimentos. É que a institucionalização original de há muito deixara de compatibilizar-se com as peculiaridades e exigências dos novos tempos e, assim, vinha dificultando a efetivação de medidas e iniciativas capazes de colocar a entidade em condições de atender com presteza e eficazmente à crescente demanda de informações estatísticas e geográfico-cartográficas, não só em consequência da expansão das atividades produtivas em geral, como também da implantação, no País, de mentalidade de planejamento, em todos os níveis e setores, cada vez mais acentuada.

A Lei que vem de entrar em vigor complementa, pois, a iniciativa de transformação institucional operada em decorrência do Decreto-lei n.º 161, de 13 de fevereiro de 1967. Complementa, vale dizer, dando à Instituição a estrutura de que ela se ressentia para a plena e mais objetiva consecução de suas finalidades, ultimamente bastante ampliadas pela inclusão de novos encargos.

Além disso, a nova estrutura vem adaptar de maneira mais

apropriada e sobretudo mais racional o IBGE ao sistema de funcionamento do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, que integra e do qual se vem constituindo instrumento da mais alta importância, como órgão de apoio básico, no campo das informações sócio-econômicas indispensáveis à formulação de quaisquer planos e projetos na área governamental.

Na área administrativa, as modificações operadas já vinham obedecendo a uma racionalização que a estrutura adotada pela nova Lei veio confirmar em suas linhas fundamentais.

No que se refere à situação do pessoal do QPEX contratado pela Fundação, é-me particularmente grato assinalar que as opções estabelecidas na Lei n.º 5.878/73 são aquelas que, efetivamente, melhor consultam os interesses do funcionalismo.

Quero ressaltar, a essa altura, o aspecto prioritário do treinamento interno, em todos os níveis, que caberá, dentre outras atribuições, à Diretoria de Formação e Aperfeiçoamento do Pessoal, preocupação da Presidência da entidade já demonstrada através de iniciativas adotadas nesse sentido. Um esforço permanente de aperfeiçoamento profissional, em todos os níveis, deve constituir condição básica de progresso individual e conseqüente elevação nos degraus hierárquicos.

O IBGE tem compromissos da maior importância e significação perante o Governo e a própria Nação — compromissos decorrentes de responsabilidades antigas, agora acrescidas sensivelmente por

um volume maior e bastante significativo de atribuições trazidas pela nova Lei. Aos melhores índices de remuneração do pessoal e às medidas que vêm sendo implementadas de assistência médico-social, de seguro pessoal e outras iniciativas do gênero, obtidas dos poderes superiores através de incessante esforço de valorização dos trabalhos afetos à Instituição, deverão corresponder compreensivelmente, em contrapartida, o empenho de todos, cada qual em seu setor e em sua especialização.

Cabe-nos, portanto, aproveitar em todos os sentidos as melhores e mais adequadas condições de trabalho, proporcionadas pela nova estrutura, para incrementar o ritmo de atividades da nossa Instituição. Temos pela frente tarefas de vulto considerável a vencer, inclusive algumas resultantes de empenhamentos antigos não terminados, como é o caso da conclusão das apurações do Censo Geral de 1960 e divulgação dos respectivos resultados. Estou certo de que a nova estrutura representa o melhor instrumento de que disporá o IBGE, juntamente com a dedicação do pessoal, para que os nossos trabalhos tenham seu andamento acelerado, na medida mesma e exata da expansão progressiva do desenvolvimento do País.

Desejo agora, quando o IBGE se apresta, com estrutura adequada para melhor acompanhar o surto de desenvolvimento do Brasil, referir-me às notáveis figuras humanas às quais se deve a criação da entidade, para deixar aqui o registro da homenagem dos que, hoje, têm sobre os ombros as respon-

sabilidades de direção da Casa. Dentre essas admiráveis figuras, a de Mário Augusto Teixeira de Freitas se projeta de maneira singular, como o idealizador do organismo que, surgido com a denominação de Instituto Nacional de Estatística, veio a receber o nome atual com a incorporação, em 1938, do Conselho Nacional de Geografia.

Tendo encontrado no então ministro da Agricultura, à época o major, hoje o marechal Juarez Távora, decidida ajuda junto ao chefe do Governo — o Presidente Getúlio Vargas —, Teixeira de Freitas pôde levar adiante a implantação do IBGE, para isso contando, também, com o prestigioso concurso de outro homem público daquela quadra e que foi o primeiro Presidente da Instituição nascente — José Carlos de Macedo Soares.

E, ao agradecer o apoio, na verdade inestimável, que a alta direção da Casa sempre encontrou por parte dos seus servidores, quero deixar fixado o testemunho do Presidente da Fundação, da dedicação e, em muitos casos, do espírito de sacrifício de servidores modestos, nas observações feitas durante visitas realizadas às Delegacias de Estatística, às Agências de Coleta e às Divisões de Levantamento, em diferentes regiões do País.

Termino levando meu especial agradecimento, e o reconhecimento de todos os servidores desta Instituição ao apoio, compreensão e incentivo que temos recebido do Exmo. Sr. Presidente da República e do Exmo. Sr. Ministro do Planejamento e Coordenação Geral.

A todos meu muito obrigado e meus votos de felicidades”.

Falou, em seguida, o Professor Eurico de Andrade Neves Borba, Diretor-Geral da entidade, que formulou considerações sobre a expansão de atividades da Instituição, segundo as diretivas constantes da Lei n.º 5.878, de 11-5-73, dando nova estrutura ao IBGE. Agradeceu, na oportunidade, a confiança demonstrada pelas autoridades superiores e a dedicação do funcionalismo da Casa, durante sua gestão como Chefe de Gabinete da Presidência, manifestando a expectativa de que, em suas novas funções, continuaria a contar com o apoio de todos.

Fez uso da palavra, após, o Dr. Henrique Flanzer, Secretário-Geral do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, que compareceu ao ato representando o Senhor Ministro Professor João Paulo dos Reis Velloso.

Focalizou o Dr. Henrique Flanzer a importância dos trabalhos a

cargo do IBGE e congratulou-se com a alta direção da entidade e o funcionalismo em geral, pela eficiência com que a Instituição vem dando cumprimento às atribuições que lhe são afetas. Reafirmou o apoio do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral aos esforços desenvolvidos pelo IBGE na realização de suas complexas tarefas.

Segue-se a solenidade de entrega de distintivos especiais aos funcionários que haviam completado vinte e trinta anos de serviço.

Após encerrar a cerimônia, o Presidente Isaac Kerstenetzky convidou os presentes para um coquetel, servido em outra dependência do Clube da Aeronáutica.

À noite, foi oferecido pela Presidência do IBGE coquetel-*buffet*, no Clube Piraquê, o qual teve o comparecimento de altas autoridades civis e militares, bem como os titulares das funções de maior destaque da entidade, além de outros convidados especiais.

CÓDIGO DE PROCEDIMENTO PROFISSIONAL, SEGUNDO W. EDWARDS DEMING *

Nota da Redação

O tema “Código de Procedimento Profissional” surge vez por outra na maioria dos grupos profissionais.

Nossa profissão não constitui exceção e, na Sessão de Londres (1969), foi apresentado um pe-

(*) Extraído de *International Statistical Review*, v. 40, n. 2, ago. 1972. Tradução de M. Luiza Maler.

didado para que o Bureau estudasse a possibilidade de se estabelecer um Código de Ética para Estatísticos.

O Bureau tomou as devidas providências, designando uma pequena comissão consultiva que, com o advento da Sessão de Washington (1971), foi dissolvida. No mesmo ato, W. Edwards Deming, um dos membros do Comitê, foi convidado pelo Bureau a apresentar seu código pessoal para publicação e comentário nesta Revista.

Os membros da Comissão Editorial reservam, com prazer, espaço para este fim e, por ora, desejam citar apenas dois pontos.

A contribuição impressa a seguir é uma opinião individual e reflete, portanto, o tipo de atividade estatística particularmente ligada ao autor. Em segundo lugar, está a falta de qualquer referência a problemas de segurança e sigilo no setor público, reconhecidos especificamente pelo autor. Estes podem ser considerados mais como problemas institucionais do que individuais, mas, é claro que a maioria das pessoas acha expressivo um código mais genérico e, portanto, amplamente aceitável.

A Comissão Editorial apreciará contribuições adicionais sobre o assunto, feitas por Membros do Instituto, ou por qualquer Estatístico, leitor desta Revista.

I. NOTAS PRÉVIAS

1. Tenciono dedicar-me somente a trabalho que possibilite a criação de novos métodos estatísticos, ou o uso dos existentes: a) para ajudar outros cientistas ou profissionais a aperfeiçoarem suas pesquisas; (b) ou para adquirir novos conhecimentos através de pesquisa planejada sobre matérias-primas e sobre o homem; (c) ou para melhorar a eficiência, uniformidade, qualidade, serviço e atuação do produto; (d) ou ainda para conseguir operação mais fácil, além de administração e ge-

rência mais efetivas na indústria e no governo.

2. Não solicito trabalhos, mas, dependo de recomendação. Conferências e publicação de livros e documentos, em revistas especializadas e científicas, explicando novas técnicas estatísticas ou esclarecendo os integrantes de outras profissões sobre as diversas formas de aproveitamento do trabalho estatístico para aquisição de novos conhecimentos, obtenção de produção mais eficiente, operação

mais fácil, melhor execução etc., são deveres de todo Estatístico, não representando, de forma alguma, solicitação em meu próprio favor.

3. Um contrato com um cliente envolve certas responsabilidades. A razão para citá-las expressamente é: I) capacitar-me à prestação de melhor serviço; II)

evitar decepções da parte do Cliente que, se não conseguir desempenhar suas responsabilidades no planejamento da pesquisa ou experimento, poderá, no final, não perceber suas mais amplas possibilidades, ou descobrir demasiadamente tarde que certas aplicações pretendidas com os resultados são impossíveis.

II. OBRIGAÇÕES DO CLIENTE

4. Espero que o cliente tenha conhecimento técnico quanto ao tema ou tarefa de seu interesse. Minha contribuição será estatística. De acordo com o parágrafo 10, darei orientação do ponto de vista da teoria e experiência estatísticas, a fim de prestar assistência ao cliente, para formulação de seu problema, para compreensão das operações estatísticas, bem como da natureza e significação dos resultados estatísticos. Entretanto, toda assistência por mim dada não abrange as decisões, que, em última análise e de direito, competem ao cliente, ou seja:

a) O tipo de informação estatística que pode ser útil para solução de seu problema.

b) Os métodos de teste, estudo, questionário, ou entrevista, para se obter a informação de qualquer unidade selecionada para pesquisa.

c) A decisão acerca da conveniência de um sistema de referência proposto. Em geral, um sistema é satisfatório para o cliente, quando compreende as pessoas, áreas, estabelecimentos, materiais,

partes, ou outras unidades que supririam suas necessidades, se o conteúdo total fosse abrangido pelo estudo. O sistema, em alguns casos, deve também especificar os níveis ou intervalos de concentração, dosagens, pressões, temperaturas, velocidades, voltagens, ou outros aspectos importantes que o cliente considera necessários e suficientes.

d) A decisão quanto a classes e áreas de tabulação, pois que estas dependem das aplicações a que se destinam os dados.

e) A decisão quanto ao nível aproximado de precisão estatística, ou proteção que se deseja em virtude da finalidade da pesquisa, das técnicas e tempo disponíveis, e do custo de certas operações. Minha assistência nesta decisão será dada, na medida do possível, explicando-lhe as normas, a precisão prognosticada, as vantagens e desvantagens de diversos planos estatísticos que seriam exequíveis (veja parágrafo 10 b).

f) O verdadeiro trabalho de preparação do sistema de referência para a amostra, ou seja, seriar

e identificar as unidades de amostra nos diferentes estágios.

g) A seleção da amostra, de acordo com as normas que eu fixar, e a preparação para pesquisa das unidades selecionadas.

h) O real treinamento, teste, entrevista, ou outra pesquisa, inclusive, naturalmente, a supervisão do trabalho.

i) A codificação e processamento, as tabulações e computações, seguindo processos de estimação prescritos pelos planos de amostragem.

5. O aperfeiçoamento dos processos estatísticos pode exigir experimentação e prova, com revisões sucessivas. O cliente levará a cabo minhas instruções para estas explorações, arcando com as devidas despesas.

6. O cliente não fará modificações nos processos estatísticos, sem minha orientação, enquanto estiver vigorando minha responsabilidade. Contudo, ele me informará logo que descubra qualquer afastamento das instruções, pois que a informação imediata de uma dificuldade permite um ajustamento sem tendenciosidade a baixo custo.

7. Salvo omissão convencional, os processos de amostragem incluirão instruções para controles ou inquéritos sobre a execução dos trabalhos de amostragem e da consistência dos testes ou entrevistas, com o propósito de descobrir dificuldades e afastamentos contínuos das normas especificadas. Os inquéritos podem incluir a re-investigação de certas unidades ou de uma amostra auxiliar de unidades, a verificação de computações e outros testes que me pareçam justificados pelas circunstâncias. O objetivo destes inquéritos será o fornecimento de informações que sirvam de base à avaliação da fidedignidade estatística dos resultados. O cliente executará estes inquéritos de acordo com minhas instruções e me fornecerá os seus resultados e pagará as custas correspondentes.

8. O cliente tomará as devidas providências para que a qualquer hora eu tenha acesso às pessoas que preparam a amostra, o teste ou entrevista, a supervisão e a computação.

9. Assumirá os encargos financeiros correspondentes aos meus serviços, às despesas de viagem e aos requisitos suplementares, tais como tabulações especiais ou assistência de outro técnico.

III. OBRIGAÇÕES DO ESTATÍSTICO

10. Em resumo, minha responsabilidade abrange os aspectos estatísticos de um estudo. Especificamente, cabe-me:

a) Dar assistência ao cliente para formulação de seu problema em termos estatísticos, numa tentativa de realçar a utilidade da pesquisa.

b) Explicar-lhe o processo, custo e utilização de vários sistemas aplicáveis, e de diversos planos estatísticos de amostragem e de experimentação exequíveis. O prognóstico quanto à precisão dos resultados de qualquer dos planos depende geralmente das informações anteriores, fornecidas pelo cliente, com relação ao sistema de referência e, conseqüentemente, pode divergir da precisão real obtida.

c) Explicar-lhe que os resultados de qualquer pesquisa ou experimento podem ser prejudicados se um sistema de referência proposto e as condições experimentais nele especificadas não incluírem todos os elementos, métodos, níveis, tipos, pesos ou amplitudes, com referência aos quais deseja informações.

d) Explicar-lhe que quaisquer inferências objetivas a que se possa chegar através da teoria estatística, com base em resultados de uma pesquisa, só podem referir-se ao material abrangido pelo sistema, incluindo-se os métodos, níveis, tipos, pesos, ou amplitudes apresentados para estudo, e que generalizações a outros elementos, métodos e condições são importantes, sendo de sua inteira responsabilidade.

11. A decisão final sobre os processos de amostragem será minha, e fornecerei as devidas instruções por escrito.

12. Os processos de amostragem definirão as unidades de

amostragem e especificarão como classificá-las e numerá-las no sistema. A tabela de amostragem para as seleções reais seguirá quando o cliente confirmar que a preparação fundamental está completa, inclusive o esquema de seriação das unidades de amostragem, ou que este trabalho independará da tabela de amostragem. Em alguns casos, em vez de fornecer a tabela de amostragem, especificarei o processo exato para construí-la.

13. Os processos de amostragem incluirão fórmulas para a computação de estimativas, erros-padrão e outras medidas estatísticas que possam facilitar inferências estatísticas dos dados.

14. Explicarei ao cliente os efeitos causados por afastamento dos processos especificados.

15. Os processos de amostragem ordinariamente incluirão também análises mais profundas e controles estatísticos para descobrir, dificuldades e afastamentos (parágrafo 7).

16. A pedido do cliente, fornecerei normas estatísticas para que delas se utilize na supervisão, e possa descobrir falhas surgidas, no decorrer do trabalho e conseguir um rendimento mais uniforme, que o obtido de outra maneira, a elaboração, nos testes, entrevistas e outros processos.

17. A avaliação da fidedignidade estatística dos dados, em forma de relatório ou de depoimento, será de minha responsabilidade.

IV. ALGUNS DETALHES COM REFERÊNCIA À INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS, E AO RELATÓRIO OU INFORME ESTATÍSTICO

18. Meu relatório, ou qualquer informe, sobre a fidedignidade estatística dos resultados, será baseado em dados numéricos e outras informações que o cliente me fornecerá, quando solicitado, para a conclusão do estudo. Especificará quais os aspectos do levantamento incluídos sob a minha responsabilidade e quais as atribuições do cliente. Estimará as margens de ambigüidade que podem ser atribuídas ao uso da amostragem e a pequenas variações acidentais no processamento, inclusive divergência de julgamento dos pesquisadores e codificadores. Incluirá quaisquer comparações significativas que eu tenha feito além disso, bem como a interpretação de todo inquérito formal (parágrafo 7) para a descoberta e mensuração de erros constantes provenientes de:

a) Deficiência na seleção de unidades de amostragem de acordo com o processamento fixado.

b) Falha em atingir e cobrir unidades de amostragem indicadas no quadro de amostragem.

c) Inclusão de unidades de amostragem não indicadas para a amostra, mas não obstante abrangidas e incluídas nos resultados.

d) Outros lapsos e desvios do processamento fixado.

e) Erros e dificuldades para obter informação desejada.

f) Dados errados nos documentos que servem de fonte de informações.

g) Falta de resposta.

19. Se não houver inquérito ou exame, meu informe o constatará.

20. O cliente concordará que, em caso de impressão ou divulgação de meu relatório, ele o fará completo, não omitindo parte nenhuma sem o meu consentimento.

21. O cliente não mencionará minha participação no estudo, verbalmente, em correspondência, ou em impresso, sem minha aprovação. Fornecerei qualquer descrição do processo de amostragem ou informe sobre fidedignidade estatística a serem publicados com meu nome, mas exijo que o conteúdo total do texto que os acompanha seja submetido à minha apreciação. O cliente pagará as custas de meus serviços.

22. Não recomendarei ao cliente nenhuma ação ou política administrativa específica como consequência do estudo. Minha responsabilidade termina com a interpretação estatística dos resultados.

V. HONORÁRIOS

23. A taxa anual para consulta regular contínua será acertada adiantadamente, sujeita a al-

terações de comum acordo. O cliente pode naturalmente desdobrar os pagamentos no decorrer do ano,

segundo suas conveniências. Caso contrário, receberá a conta no final de cada ano. Quando se tratar de compromisso para um estudo simples, remeterei a conta ao terminá-lo, ou possivelmente no fim de um ano, se me parecer que a conclusão ainda se projeta para futuro distante. Não computo tempo nem despesas regulares de escritório pelo serviço: a conta será feita com base em meu critério subjetivo do esforço relativo despendido por conta de meu contrato. Despesas irregulares, tais como para viagens ou para tabulações efetuadas fora de meu escritório, serão extras, e poderei enviar uma conta periodicamente para mantê-las em dia.

24. Não faço estimativa antecipada sobre o total de meus honorários, pela participação num estudo simples. Minhas taxas não são competitivas. Não adapto minha participação de modo a enquadrá-la num preço. O cliente muitas vezes não tem a menor idéia sobre a eficiência e economia que a teoria e as técnicas estatísticas podem trazer ao seu estudo e, portanto, não tem base para comparação dos custos da retribuição. Além disso, nenhum de nós pode

prever as complicações e a duração de um estudo proposto.

25. De acordo com o 2.º parágrafo e este último, traçarei planos para um estudo e para participação estatística nele contida somente como um compromisso profissional. Não apresento propostas competitivas.

26. Será cobrada uma taxa por consulta exploratória.

27. Poderei, a critério próprio, contratar outro especialista, sem a autorização do cliente, exceto nos casos de restrição específica no interesse do sigilo. A necessidade de assistência prolongada poderá exigir acordos financeiros separados entre meu cliente e o especialista. Via de regra a escolha do especialista caberá a mim.

28. As minhas custas, tomarei as providências adequadas para garantir orientação estatística competente durante qualquer ausência prolongada de minha parte, para férias, reuniões, conferências, ou impedimento.

Se o cliente resolver contratar outro estatístico durante minha ausência poderá fazê-lo, mas por sua conta e sujeito à minha revisão e aprovação.

VI. EM PROCESSOS ESTATÍSTICOS NÃO EXISTEM DIREITOS DE PROPRIEDADE

29. Poderei aceitar contratos de firmas concorrentes. Meu objetivo é o de não concentrar-me no bem-estar de nenhum cliente em particular, mas de elevar o nível de serviço de minha profissão (veja parágrafo 1 e 2).

30. Em cada contrato, determinarei, dentre os métodos por mim conhecidos, aqueles que julgar mais eficientes e exequíveis no caso. Assim, poderei indicar métodos parcialmente ou inteiramente semelhantes, ou mesmo idênti-

cos, ao pé da letra, às firmas concorrentes. Em outras palavras, nenhum cliente tem direito de propriedade sobre os processos ou técnicas que prescrevo.

31. Darei assistência técnica, da melhor forma possível, a outro estatístico, a pedido seu.

VII. OUTROS ASSUNTOS

32. Poderei publicar a teoria e aplicação de qualquer processo estatístico por mim usado, ou defini-lo numa conferência profissional ou científica; porém, não divulgo nominalmente dados reais, resultados atuais ou outras informações sobre as atividades do cliente, sem o seu consentimento. Um artigo sobre determinado estudo poderá ser em conjunto com o cliente ou com outros participantes e colegas.

33. Poderei fazer a revisão e o relatório sobre os planos de outro estatístico, ou sobre uma pesquisa ou experimento completos caso julgue que tal revisão pode levar a métodos aperfeiçoados de estatística.

Não darei opinião, entretanto, exceto através de acordos que me proporcionem o tempo necessário ao estudo dos processos, resultados e conclusões que porventura deva rever.

34. Só aceitarei contrato para uma consulta simples se julgar que há boas perspectivas de que os resultados possam compensar o esforço e a despesa para a agenda proposta.

Prestando essa assistência, poderei fornecer cópias de processos por mim usados, a par das modificações que julgar convenientes. Para tanto, não usarei dados confidenciais. Assistência prolongada poderá tornar necessário um acordo financeiro.

35. Cada um de nós, o cliente e eu, tem o direito unilateral de romper o compromisso a qualquer hora, com ou sem explicação. Eu me sentiria obrigado a quebrar um compromisso se o trabalho dos pesquisadores ou o processamento, não correspondesse, segundo meu critério, aos padrões exigíveis para a minha participação.

36. Escreverei meu próprio depoimento numa questão legal. Não aceitarei o oferecimento de conselho legal para preparar meu depoimento, embora ficasse grato a ele ou a outra pessoa qualquer por críticas e assistência para esclarecimento de meu próprio trabalho escrito.

37. Não concordarei com a utilização de meu nome como conselheiro de um estudo, nem como membro de uma comissão consultiva, a não ser que este serviço englobe responsabilidades explícitas para algumas fases recomendadas do estudo, em conformidades com o resto deste código. Seja qual for o serviço que tenha sido tratado, serei obrigado a demitir-me a partir do momento em que julgar que

o estudo não satisfaz às minhas exigências. Publicarei uma objeção ou uma nota restritiva ao concluir-se o estudo, se até lá eu ainda for seu consultor, mas não puder concordar com as limitações citadas em conclusões importantes publicadas. Minha aceitação como consultor de um estudo obriga-me a tratá-lo segundo as normas deste código e de assumir as despesas de publicação ou divulgação de quais-

quer diferenças que, a meu ver, exijam circulação e publicação.

Nota adicional.

Chama-se a atenção dos leitores para um documento do autor intitulado *Princípios de Prática Profissional Estatística* ("Principles of Professional Statistical Practice") in *Ann. Math. Statist.* (1965), 36, 1883-1900.

RESPONSABILIDADE EM MATÉRIA DE DESENVOLVIMENTO *

Um dos documentos apresentados pela CEPAL, em seu 15.º Período de Sessões (Quito, 20 a 30 de março) intitula-se América Latina y la Estrategia Internacional de Desarrollo: Primera Evaluación Regional (América Latina e a Estratégia Internacional de Desenvolvimento: Primeira Avaliação Regional). "NOTAS" vem publicando resenhas e comentários a partir do número 122. Neste, oferecemos uma análise do capítulo que trata do esforço interno para o aproveitamento dos recursos produtivos.

A responsabilidade primordial do desenvolvimento compete aos próprios países que se acham em vias de alcançá-lo; e supõe, entre outros fatores, que cada um deles utilize com a maior eficiência possível todos os seus recursos naturais, humanos, materiais e financeiros.

Qual o progresso nesse sentido no âmbito latino-americano? Em que condições? De que modo se trabalha para assegurar uma distribuição mais equitativa dos bens e serviços produzidos? Quais foram as transformações introduzidas no sistema

* *Notas sobre a economia e o desenvolvimento da América Latina, preparadas pelos Serviços Informativos da CEPAL, n.º 126, 16 de março de 1973. Tradução de Ruth Göttert.*

institucional que rege a atividade econômica e as relações sociais dos povos da região?

As respostas a estas e outras perguntas encontram-se numa parte da Primeira Avaliação Regional sobre a América Latina e a Estratégia Internacional de Desenvolvimento, realizada pela Secretaria da CEPAL e apresentada aos governos membros da Comissão no Décimo Quinto Período de Sessões, em Quito. A seguir, reproduzimos alguns trechos do estudo da CEPAL.

O trabalho considera, nesse campo, quatro aspectos principais: as tendências recentes de planejamento, as transformações institucionais, as alterações e problemas do sistema financeiro, e a contribuição do setor público para a mobilização de recursos internos.

O primeiro, refere-se ao contexto geral das políticas adotadas, que proporcionam orientação e meios gerais para conseguir a mobilização dos recursos internos. Assim, verifica-se o que ocorreu com os sistemas de planejamento que são, afinal, os que definem esse contexto geral da política econômica. Ademais convém lembrar que a EID destaca esse ponto de modo especial ao frisar que “quando for o caso, os países em desenvolvimento deverão estabelecer ou reforçar seus mecanismos de planejamento, inclusive seus serviços estatísticos, para a formulação e execução de planos nacionais de desenvolvimento durante o Decênio”.

O segundo aspecto relaciona-se com o empenho de cada governo, de acordo com sua própria orientação, em transformar as metas institucionais nas quais se desenvolve a atividade econômica e se enquadram as relações sociais. A esse

respeito, observa-se que nos últimos anos têm ocorrido profundas modificações nesse sentido, principalmente para reforçar o controle nacional ou estatal de setores estratégicos, aumentar a eficiência da ação do governo e modificar o sistema agrário.

O terceiro, diz respeito aos esforços realizados para aproveitar da melhor maneira possível os recursos financeiros. Considerou-se exclusivamente o que se verificou no campo financeiro. O que se refere ao desenvolvimento dos recursos humanos e materiais foi tratado em outros capítulos.

O último aspecto corresponde às atividades do setor público, que têm primordial importância para o procedimento e objetivos da EID. Assim se reitera a resolução básica da qual consta que “merecerá especial atenção a adoção, conforme o caso, das medidas necessárias para simplificar e reforçar seus sistemas administrativos e serão tomadas as providências necessárias para a reforma tributária”, bem como “será rigorosamente fiscalizado o aumento das despesas públicas correntes, tendo em vista a maior disponibilidade possível de recursos para investimentos”.

Tendências recentes de Planejamento

De acordo com recente pesquisa, os países da região, com algumas exceções, demonstram renovado empenho em dar ao planejamento um novo sentido técnico-político, a fim de obter profundas modificações estruturais que propiciem a formação de uma nova sociedade. Desse modo, o planejamento passaria a ser um instrumento da estratégia da modificação social e um método de racionalização da tomada de decisões para harmonizar e tornar compatíveis as políticas parciais nos diversos setores da administração pública.

A pesquisa mostra que, nos últimos três anos, pelo menos cinco países da região introduziram importantes modificações, cuja tendência é aumentar a participação dos mecanismos de planejamento para melhor conduzir o processo nacional de desenvolvimento econômico e social. Por sua vez, sete países adotaram medidas que visam a incrementar a participação do organismo central de planejamento no desenvolvimento regional. Da mesma forma, a maioria dos países da região tomou diversas providências a fim de aumentar a eficiência do organismo central de planejamento.

No que se refere diretamente às relações do mecanismo de planejamento com os organismos da esfera pública, pode-se afirmar que, embora ainda sejam observadas grandes diferenças e as situações sejam diversas mesmo dentro do próprio país, existe uma tendência para um maior grau de com-

plementação e coordenação. Isso se deve a muitos fatores: o planejamento goza de uma aceitação formal, não só nos meios burocráticos, como também entre o público em geral; os mecanismos de planejamento superaram na maioria dos casos, as etapas iniciais de organização, e o que é muito importante, foram fornecendo ao restante da administração pública parte de seus quadros técnicos, facilitando, assim, pelo menos, uma comunicação mais fluente com os organismos públicos.

Das pesquisas e estudos efetuados, pode-se concluir, que a participação direta do setor privado nos processos de planejamento apresenta diversas características nos seus diferentes níveis. Geralmente, no que concerne ao planejamento global, essa participação é exígua, apesar de que em muitos países se tenham concretizado as formas de participação do setor privado nos conselhos nacionais de desenvolvimento ou organismos similares. Já não ocorre o mesmo no nível do planejamento setorial e regional, onde são mais fortes os vínculos dos respectivos mecanismos de planejamento com as câmaras empresariais, grandes empresas, entidades profissionais e sindicais etc.

Transformações institucionais

Entre os fenômenos que caracterizam o esforço interno em prol do desenvolvimento, cabe destacar as importantes transformações do sistema institucional que rege o plano econômico e as relações sociais. Abrangem o regime de pro-

priedade e a estrutura das empresas; os vínculos com os interesses estrangeiros; os mecanismos de defesa dos produtos primários; o sistema de posse da terra; o de administração e os instrumentos de política econômica.

Em matéria de recursos naturais, as alterações institucionais dos últimos anos visaram melhor aproveitamento dos mesmos e maior participação do Estado em sua exploração. A nacionalização das grandes empresas, a associação do Estado com empresas estrangeiras e a modificação das concessões e dos métodos de exploração dos recursos naturais básicos constituíram os principais meios empregados para por em execução essas transformações.

Nos últimos anos, a reforma agrária adquiriu um ritmo acelerado no Chile e no Peru e desenvolveu-se na Bolívia, Cuba, México e Venezuela. Colômbia, Equador e Panamá empenham-se, também, nesse sentido. A maioria dos países da região decretou leis sobre a reforma agrária e dispõe de órgãos encarregados de executá-las. Entretanto, não podem ser consideradas como satisfatórias as realizações no plano regional, visto que os sistemas de posse, uso e exploração da terra continuam sendo, em grande escala, inadequados em função das necessidades recentes decorrentes do desenvolvimento econômico e social dos países latino-americanos.

No que se refere à reforma da empresa e definição das áreas de propriedade social, mista e particular, destacam-se diversas experiências nacionais. O Chile e o Peru

estão introduzindo importantes modificações na estrutura das empresas, especialmente as da área estatal e mista, mediante a participação dos funcionários na direção das mesmas. Outros países, como o México e a Venezuela, já definiram quais as atividades que podem ser exploradas somente pelo Estado.

Quanto à reestruturação dos sistemas administrativos e ao aparelhamento técnico, diversos países da América Latina já tomaram várias iniciativas com diferentes graus de intensidade. Muitos possuem organismos de racionalização da administração pública e efetuaram alterações institucionais, a fim de adaptar o sistema administrativo às necessidades crescentes do desenvolvimento econômico. Sob este aspecto, distingue-se o Brasil.

Na "Estratégia Internacional do Desenvolvimento para o Segundo Decênio", assinala-se que "o pleno exercício dos países em desenvolvimento da soberania permanente sobre seus recursos naturais desempenhará importante papel na consecução de metas e objetivos do referido Decênio. Esses países adotarão medidas para desenvolver o potencial total de seus recursos naturais".

Para os países latino-americanos, a exploração dos recursos naturais básicos tem enorme importância econômica como contribuição para o produto interno e como fonte de emprego. Cerca de 90% da receita de divisas da América Latina são provenientes da exportação de produtos primários, o que possibilita a importação de bens e serviços indispensáveis ao desenvol-

vimento. Esta variável geralmente determina as possibilidades de crescimento dos países da região.

Dez produtos agropecuários, seis minerais e dois hidrocarbonetos contribuem com, aproximadamente, dois terços do valor total das exportações e mostram a dependência das economias latino-americanas de alguns produtos como: agropecuários — café em grão, açúcar bruto, algodão em rama, banana, milho, farinha de peixe, carne de gado vacum, lã, cacau em grão e trigo; minerais — cobre, minério de ferro, bauxita, alumínio, estanho e zinco; hidrocarbonetos — petróleo bruto e seus derivados.

Por outro lado, a região possui ampla variedade de recursos naturais, cujo potencial em muitos casos é desconhecido. Principalmente em recursos naturais não renováveis, a América Latina conta com um acervo incomum em comparação com outras regiões. Sua exploração e comercialização, porém, não mantêm a relação com sua riqueza. Na América Latina, encontram-se 30% das reservas mundiais de cobre, porém, apenas são extraídos 16% da produção mundial. Desproporção maior existe quanto ao níquel, cujas reservas chegam a 24% do total mundial e somente são produzidos 6% do total. A situação do ferro, zinco e chumbo é a mesma. Com a bauxita e o estanho a relação é inversa. Essa situação preocupa cada vez mais os governantes dos países da região, que têm adotado diversas medidas para conseguir o aproveitamento mais racional e eficiente dos recursos naturais básicos e

maior grau de transformação da região. Sendo diferentes as políticas do governo de cada país sobre esse assunto, a solução comum a todos foi a adoção de medidas destinadas a permitir ao Estado maior interferência na administração e controle dos recursos naturais.

Nos últimos anos, surgiram duas tendências principais nos países da região: uma que visa à maior participação do Estado nas empresas que exploram os recursos naturais, o que se consegue elevando a tributação, aumentando o controle sobre elas, a fim de obter maiores rendas fiscais ou adquirindo parte das ações para a formação de empresas mistas; a outra destina-se a alcançar o controle total da exploração dos recursos, seja através da nacionalização ou da compra de todas as ações das empresas.

Diversos países da região que dependem da exportação de produtos básicos não-renováveis procuram na ação conjunta internacional a proteção dos preços e mercados de seus produtos. Tem sido importante a atuação da UNCTAD nesse sentido. Outras iniciativas, com a finalidade de firmar acordos entre países produtores e países consumidores, destinam-se a formar uma frente unida dos principais países exportadores.

Esse tipo de convênio foi aplicado principalmente em relação aos produtos agropecuários e a EID ratifica a conveniência da celebração desses acordos. A UNCTAD está efetuando estudos para determinar os meios de ação a serem adotados referentes a um grande número de produtos básicos.

Reforma agrária

No decênio anterior, foram executadas em quase todos os países da região diversas iniciativas com a finalidade de conseguir uma transformação no campo. Os esforços nesse sentido tiveram diferentes graus de intensidade e de extensão, segundo as condições econômicas, políticas e sociais de cada país. Todavia, foram duas as principais tendências no referido período:

- 1) Processos destinados especialmente à modernização da agricultura, que dão prioridade à aplicação de técnicas e capital para o aumento da produção e da produtividade, porém sem modificar suas estruturas sociais. Essas políticas restringem sua ação ao fomento de programas de colonização, melhoram as relações de preços ou estabelecem medidas tributárias que forcem uma utilização mais adequada das terras.
- 2) Processos de modificação gradual da estrutura agrária, que combinam a introdução das técnicas de modernização com a transformação das estruturas, visando favorecer paulatinamente a população com os benefícios econômicos e sociais. Em alguns casos, esses processos favoreceram e desenvolveram o estabelecimento de formas associativas de propriedade e exploração agropecuárias, baseadas na organização e participação do agricultor.

Nos primeiros anos do atual decênio ocorreram no Peru e no

Chile, dois novos processos radicais de modificação da estrutura do setor agrícola. Bolívia, México, Venezuela, Colômbia, Equador e Panamá também alcançaram progressos em relação ao método de reforma agrária.

Contribuição do setor público

Se a participação do setor público na economia pode ser medida simplesmente pela soma das despesas correntes do governo (excluindo as das empresas públicas) e as de investimento público fixo total, existem países como o Chile e o Brasil, nos quais esses gastos representavam cerca de 34% do produto interno bruto em fins do decênio de 1960, enquanto que em outros essa relação não atingiu ainda 15% (Guatemala). A maior parte dos países analisados situa-se em uma ampla escala de 15% a 25% do produto interno bruto.

Pode-se, igualmente, avaliar a evolução desde o começo até o final do decênio, observando-se que nos níveis superiores a 20% é mais lenta a modificação da participação, exceto a dos países como o Brasil e o Chile, onde a rápida ampliação da área das empresas públicas produziu importante incremento da influência estatal, que se torna mais evidente no caso da formação de capital.

Destaca-se a posição relativamente elevada da Bolívia e da República Dominicana, que se explica pelo processo de nacionalização das indústrias nesta última e da mineração e posteriormente do petróleo na primeira.

Composição dos investimentos

Embora os dados não sejam estritamente comparáveis nos diferentes casos, pode-se chegar a algumas conclusões acerca da utilização dos recursos de investimento por parte do setor público. Uma delas é que os países destinam 66% a 86% dos investimentos aos setores produtivos e, aproximadamente, 15% aos de caráter social. No Chile e no Panamá, essas percentagens se reduzem a 43% e 47%, respectivamente; em compensação suas contribuições para as construções de habitações ultrapassaram largamente os níveis registrados na região.

No caso dos países centro-americanos (não há dados de El Salvador e Guatemala para confronto) e o Equador, são investidos de 63% a 77% em obras de infraestrutura de transporte, comunicações e energia elétrica, predominando os investimentos relativos aos dois primeiros itens. Esses países não concedem maiores recursos a outras atividades produtivas, com exceção de uma pequena parte destinada à agricultura. Esta parece ser uma característica das economias menores, salvo naquelas em que se destaca alguma atividade produtiva especial.

Nos demais países, exceto a Argentina, a parte reservada ao transporte e energia varia bastante — de 48% no Brasil a 22% no Chile — aumentando-se, em compen-

sação, as verbas para outros setores produtivos, principalmente a atividade petrolífera na Bolívia, México e Peru e a indústria açucareira na República Dominicana.

No México, Panamá, Peru, República Dominicana e Venezuela, o setor agropecuário recebe de 12% a 20% do investimento público. Evidentemente, essas percentagens sofrem a influência da realização de importantes obras de irrigação. Essa contribuição diminui para 6% a 8% na Bolívia, Chile, Honduras e Nicarágua.

A parte do investimento para os três setores sociais principais varia de pouco mais de 4% na Bolívia, a 18% na Venezuela. Não participaram desse confronto Chile, Equador e Panamá, porque incluíram em habitação a construção de edifícios públicos, obras de urbanização e até mesmo equipamentos. À educação destinam-se cerca de 5% dos investimentos. Essa proporção é bastante baixa na Bolívia e no Peru e se eleva a 7,5% em Costa Rica e a 9,9% na Venezuela. A aplicação de investimentos à saúde alcança níveis relativamente altos em Costa Rica e Panamá (10% e 12%). O nível médio, entretanto, é de 4,5%. A maior disparidade entre os países aparece no setor de habitação. Enquanto a Argentina concede somente 1,6% de seus investimentos a esse item, o Panamá contribui com um terço da sua distribuição de capital.

**CALENDÁRIO DAS REUNIÕES INTERNACIONAIS
DE ESTATÍSTICA**

Divulgamos a seguir, o Calendário das Reuniões dos Organismos Internacionais de Estatística, extraído da Revista do Instituto Internacional de Estatística, volume 40, n.º 3, dezembro de 1972. Transcrição de Ruth Göttert.

DATAS	LOCAL	REUNIÃO
1973 29-31 março	Houston, Texas	The University of Texas Tenth Symposium on biomathematics and computer science in the life sciences <i>Informações:</i> Office of the Dean, The University of Texas Graduate School of Biomedical Sciences at Houston, Division of Continuing Education, P. O. Box 20367, Houston, Texas 77025, USA
14-16 junho	Helsinki	Países Nórdicos 13. ^a Reunião Nórdica de Estatística <i>Informações:</i> Mr. L-E. Öller, Chairman Organizing Committee, 13th Nordic Statistical Meeting, Tempel Gatan 9 A 21, SF 00100 Helsinki 10, Finland

DATAS	LOCAL	REUNIÃO
19-22 junho	Belgrado	<p>European Organization for Quality Control</p> <p>17.^a Conferência Anual</p> <p><i>Informações:</i> JUSK, Kneza Milosa 9, Belgrade, Yugoslavia</p>
24-28 junho	Tel Aviv	<p>The Institute of Management Sciences</p> <p>20.^a Reunião Internacional</p> <p>Tema: Management Science, Developing Countries and national priorities</p> <p><i>Informações:</i> TIMS, 146 Westminster Street, Providence, RI 02903, USA</p>
25-29 junho	Genebra	<p>*UN Economic Commission for Europe</p> <p>*21.^a Sessão Plenária da Conferência de Estatísticos Europeus</p> <p><i>Informações:</i> Director, Statistical Division, ECE, Palais des Nations, CH 1211 Geneva 10, Switzerland</p>
Agosto	Budapeste	<p>International Association for Research in Income and Wealth</p> <p>13.^a Conferência Geral</p> <p><i>Informações:</i> Mrs. N. Ruggles, Secretary IARIW, Yale University, Box 1987, Yale Station, New Haven, Conn., USA</p>
20-30 agosto	Viena	<p>Internacional Statistical Institute</p> <p>39.^a Sessão do ISI</p> <p><i>Informações:</i> E. Lunenberg, Director, Permanent Office ISI, 2 Oostduinlaan, The Hague, Netherlands</p>

DATAS	LOCAL	REUNIÃO
27 agosto 1.º setembro	Liège	International Union for the Scientific Study of Population Assembléia Geral e Conferência Geral da IUSSP <i>Informações:</i> B. Remiche, Exec. Sec., 5 Rue Forgeur, 4000, Liège, Belgium
25 setembro 2 outubro	Ottawa	Inter-American Statistical Institute 11.ª Sessão da Comissão de Aperfeiçoamento das Estatísticas Nacionais (COINS) <i>Informações:</i> IASI, c/o Gen. Secretariat of the OAS, Washington D.C. 20006, USA
Outubro	Addis Ababa	*UN Economic Commission for Africa *8.ª Sessão da Conferência de Estatísticos Africanos <i>Informações:</i> ECA, Statistics Division, P. O. Box 3001, Addis Ababa, Ethiopia
Novembro (2 semanas)	Genebra	*United Nations *17.ª Sessão da Comissão de População <i>Informações:</i> UN Population Division, New York, N. Y. 10017, USA
27-30 dezembro	New York	American Statistical Association 133.ª Reunião Anual <i>Informações:</i> ASA, 806-15th Street, N. W., Suite 640, Washington, D.C. 20005, USA
Dezembro	Nova Déli	*United Nations Economic Commission for Asia and the Far East *12.ª Sessão da Conferência de Estatísticos Asiáticos <i>Informações:</i> ECAFE, Statistics Div., Sala Santitham, Bangkok 2, Thailand

DATAS	LOCAL	REUNIÃO
1974		
Junho (tentativa)	Helsinki	European Organization for Quality Control 18. ^a Conferência Anual <i>Informações:</i> E. O. Q. C., P.O. Box 1976, Rotterdam 3005, Netherlands
26-29 agosto	St Louis, Missouri	American Statistical Association 134. ^a Reunião Anual <i>Informações:</i> ASA, 806-15th Street, N.W., Suite 640, Washington, D.C. 20005 USA
25-30 agosto	Bucareste	The Biometric Society 8. ^a Conferência Internacional de Biometria <i>Informações:</i> Professor T. Postelnicu, Centre of Mathematical Statistics, Galea Grivitei 21, 1 Bucharest 12, Romania
1976		
15-20 agosto	Boston, Mass.	The Biometric Society 9. ^a Conferência Internacional de Biometria <i>Informações:</i> Professor F. B. Cady, Biometrics Unit, 337 Warren Hall, Cornell University, Ithaca, New York 14850, USA

* Reuniões fechadas

Bibliografia

DADOS DEFINITIVOS DO CENSO DEMOGRÁFICO

A Fundação IBGE prosseguindo na divulgação dos resultados definitivos do CENSO DEMOGRÁFICO relacionados ao VIII Recenseamento Geral do Brasil — 1970, acaba de editar, na Série Regional, os tomos referentes às Unidades da Federação seguintes:

Rondônia, Roraima, Amapá, Pará, Amazonas, Maranhão, Ceará, Paraíba, Bahia, Minas Gerais (em três partes), Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara, São Paulo (em três partes), Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso. Com os tomos acima, encerra-se a respectiva série, cujo espaço de tempo decorrido, desde o recenseamento, apuração, crítica e divulgação dos respectivos dados, constitui verdadeiro recorde, tendo em vista a complexidade da matéria e qualidade do serviço.

Os volumes do Censo Demográfico reúnem uma série de investigações e estudos estatísticos, efetuados dentro da mais apurada técnica e de fácil interpretação,

sobre POPULAÇÃO, FAMÍLIAS e DOMICÍLIOS, por Microrregião, Município e Distrito, população urbana e rural, e envolveu, entre outros, os dados relativos a idade, sexo, naturalidade, nacionalidade, procedência, alfabetização, grau de instrução, ocupação e ramo de atividade, profissão, rendimento, situação do domicílio, pessoas residentes, condição de presença, de ocupação e tempo, tipo da construção, número de cômodos, a existência e tipo de instalações sanitárias, abastecimento de água, instalações elétricas, fogão, rádio, geladeira, televisão e automóvel.

Trata-se, conseqüentemente, de publicação indispensável ao estudo e conhecimento da realidade demográfica brasileira, densidade e evolução das aglomerações em seus diversos aspectos, que interessam, inegavelmente, de perto os órgãos de planejamento e assessoramente governamentais dos Municípios, Estados e do Governo Federal, além de investidores e em-

presas industriais, comerciais e de transportes, estabelecimentos de ensino e estudiosos da matéria, pois que a variedade e precisão dos elementos que apresenta, permitem a análise parcial ou global por Municípios, Estado ou Microrregião.

Os tomos em apreço, bem como os anteriormente publicados, poderão ser adquiridos à Avenida Franklin Roosevelt, 146 — loja, na Guanabara, ou nas Delegacias Estaduais do IBGE, nas demais Unidades da Federação.

SINOPSE ESTATÍSTICA DO BRASIL — 1972

(Edição em inglês)

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística acaba de lançar a edição em inglês da Sinopse Estatística do Brasil — 1972.

Como na edição em português, o volume apresenta, ao lado de informações estatísticas, comentários analíticos sobre o comportamento de cada setor da economia e de outros aspectos da realidade brasileira.

A edição em língua inglesa inclui também grande número de gráficos e está ilustrada por 56 fotografias, em sua maioria a cores.

Esta nova edição do IBGE pode ser adquirida na Seção de Distribuição, na Guanabara, Av. Franklin Roosevelt, 146, ou nas demais Unidades da Federação, nas Delegacias do IBGE.

PESQUISAS DOMICILIARES

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística acaba de divulgar alguns resultados da *Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar* (PNAD), referentes ao 4.º trimestre de 1971, reiniciando, assim, as pesquisas domiciliares por amostragem, interrompidas com a publicação dos resultados relativos ao 1.º trimestre de 1970, face aos trabalhos do VIII Recenseamento Geral do Brasil — 1970.

A pesquisa, cujo planejamento e execução está a cargo do Grupo

de Pesquisas Domiciliares (GEPD), refere-se a levantamentos efetuados sobre População, Força de Trabalho e Salário, em três Regiões: I — Guanabara; II — São Paulo, e III — Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Trata-se de publicação utilíssima, que contém uma seleção de dados técnicos, fartamente ilustrada com tabelas e gráficos, considerada não só de interesse geral, como específico para entidades técnicas particulares e de órgãos governamentais.

**PUBLICAÇÕES EDITADAS PELOS
ÓRGÃOS DE ESTATÍSTICA DO IBGE
NO TRIMESTRE ABRIL-JUNHO DE 1973***

**CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA
(CENDIE)**

- | | |
|---|---|
| 016:3 (81)
BOLETIM BIBLIOGRÁFICO. Rio de Janeiro, v. 4, n. 3-4, jul./set.-out./dez. 1971. Trimestral | 017
FICHAS BIBLIOGRÁFICAS. Rio de Janeiro, n. 1, 1973. Irregular |
|---|---|

DEPARTAMENTO DE DIVULGAÇÃO ESTATÍSTICA (DEDIVE)

Periódicos

- | | |
|--|--|
| 911.6 (81)
SINOPSE ESTATÍSTICA DO BRASIL, 1972. 2. tiragem. Rio de Janeiro, v. 2, 1972. Anual | <i>públicas e relações humanas.</i>
3. ed. Rio de Janeiro, s.d. 115 p. |
| ————— (English edition)
Rio de Janeiro, v. 2, 1972. | 65.012.14
MAGALHÃES, Celso de. <i>Técnica da chefia e do comando.</i> 8. ed. ref. e ampl. Rio de Janeiro, s.d. 100 p. |
| 658.3 + 659.4
MAGALHÃES, Celso de. <i>Relações</i> | |

Séries

- | | |
|---|--|
| 911.6 (81)
<i>Flagrantes brasileiros.</i> Rio de Janeiro, 1972. n. 40-41. | Rio de Janeiro, 1973. 36 p., il. (Coleção de Monografias, 541) |
| 911.6 (816.12 RIO CLA)
<i>Rio Claro, São Paulo.</i> 3. ed. Texto de Maria de Lourdes F. Cianella. Rio de Janeiro, 1973. 24 p., il. (Coleção de Monografias, 545) | 911.6 (816.52 SAN ANG)
<i>Santo Ângelo, Rio Grande do Sul.</i> 3. ed. Texto de Maria de Lourdes F. Cianella. Rio de Janeiro, 1973. 32 p., il. (Coleção de Monografias, 549) |
| 911.6 (816.22 PAR)
<i>Paranaguá, Paraná.</i> Texto de Aldalita de Jesus B. L. Medeiros. | 911.6 (817.32 PAR)
<i>Paraúna, Goiás.</i> Texto de Daisy Costa Lima. Rio de Janeiro, 1973. 20 p., il. (Coleção de Monografias, 530) |

* Bibliografia preparada pelo Centro de Documentação e Informação Estatística do IBGE.

CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS DEMOGRÁFICOS (CBED)

312 (81)
BOLETIM DEMOGRÁFICO CBED.

Rio de Janeiro, v. 3., n. 3, jan./
mar. 1973. Trimestral

**DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICAS INDUSTRIAIS, COMERCIAIS
E DE SERVIÇOS (DEICOM)**

31:66/69 (81)

Indústrias de transformação. Pesquisa mensal — janeiro/março 1973. Rio de Janeiro, 1973. 12 p., tab. Mimeografado.

———— — *março de 1973.* Rio de Janeiro, 1973. 49 p., tab. Mimeografado.

———— — *janeiro/abril 1973.* Rio de Janeiro, 1973. 19 p., tab. Mimeografado.

———— . *Comércio varejista das Capitais — 1971 a março de 1973.* Rio de Janeiro, 1973. 112 p., tab. Mimeografado.

31:69 (81)

Indústria da construção. Inquérito mensal sobre edificações — novembro de 1972. Rio de Janeiro, 1973. 245 p., tab.

———— — *1971 a abril de 1973.* Rio de Janeiro, 1973. 112 p., tab. Mimeografado.

———— — *1971 a maio de 1973.* Rio de Janeiro, 1973. 112 p., tab. Mimeografado.

338.5:31 (81)

Inquérito nacional de preços. Gêneros alimentícios e artigos do vestuário. Comércio atacadista e varejista, nas Capitais — fevereiro 1973. Rio de Janeiro, 1973. 37 p., tab. Mimeografado.

381 (811.6)

Comércio interestadual. Exportação por vias internas — 1971. Amapá. Rio de Janeiro, 1973. 4 p., tab. Mimeografado.

———— — *1972. Amapá.* Rio de Janeiro, 1973. 4 p., tab. Mimeografado.

———— — *março de 1973.* Rio de Janeiro, 1973. 37 p., tab. Mimeografado.

381 (813.2)

———— — *1971. Rio Grande do Norte.* Rio de Janeiro, 1973. 36 p., tab. Mimeografado.

———— . *Comércio atacadista e varejista nas Unidades da Federação — fevereiro de 1973.* Rio de Janeiro, 1973. 49 p., tab. Mimeografado.

381 (817.2)

———— — *1971. Mato Grosso.* Rio de Janeiro, 1973. 15 p., tab. Mimeografado.

GRUPO EXECUTIVO DE PESQUISAS DOMICILIARES (GEPD)

311.213.2:312.5 (81)

Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. População. Mão-de-Obra. Salário. 4. trimestre de 1971. Região I — Guanaba-

ra, Rio de Janeiro. Região II — São Paulo. Região III — Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, 1973. 147 p., tab., gráf. (Doc. GEPD, 50)

DEPARTAMENTO DE CENSOS (DECEN)

312 (81)

Censo Demográfico — Brasil. Rio de Janeiro, 1973. LXXIII + 267 p., tab. mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional, v. 1)

312 (811.1 + 811.4 + 811.6)

————— *Rondônia — Roraima — Amapá. Rio de Janeiro, 1973. LXVII + 678 p., tab. mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 1)*

312 (811.2)

————— *Acre. Rio de Janeiro, 1973. LXIX + 226 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 2)*

312 (811.3)

————— *Amazonas. Rio de Janeiro, 1973. LXXIV + 293 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 3)*

312 (811.5)

————— *Pará. Rio de Janeiro, 1973. LXXIV + 421 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 4)*

312 (812.1)

————— *Maranhão. Rio de Janeiro, 1973. LXXV + 461 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 5)*

312 (813.1)

————— *Ceará. Rio de Janeiro, 1973. LXXVI + 621 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 7)*

312 (813.3)

————— *Paraíba. Rio de Janeiro, 1973. LXXVI + 503 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 9)*

312 (814.2)

————— *Bahia. Rio de Janeiro, 1973. LXXX + 845 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 13)*

312 (815.1)

————— *Minas Gerais. Rio de Janeiro, 1973. LXXXVIII + 191 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 14 — 1.^a parte: Resultados para*

o conjunto da Unidade da Federação)

————— . Rio de Janeiro, 1973. XXVI + 593 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 14 — 2.^a parte: Resultados segundo as Microrregiões e os Municípios)

————— . Rio de Janeiro, 1973. XXIV + 676 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 14 — 3.^a parte: Resultados segundo as Microrregiões, os Municípios e os Distritos)

312 (815.2)

————— — *Espírito Santo*. Rio de Janeiro, 1973. LXXIV + 387 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 15)

312 (815.3)

————— — *Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 1973. LXIX + 441 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral v. 1, t. 16)

312 (815.4)

————— — *Guanabara*. Rio de Janeiro, 1973. XCI + 194 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 17)

312 (816.1)

————— — *São Paulo*. Rio de Janeiro, 1973. LXXXVI + 191 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 18 —

1.^a parte: Resultados para o conjunto da Unidade da Federação)

————— . Rio de Janeiro, 1973. XXIV + 501 p., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 18 — 2.^a parte: Resultados segundo as Microrregiões e os Municípios)

————— . Rio de Janeiro, 1973. XXII + 478 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 18 — 3.^a parte: Resultados segundo as Microrregiões, os Municípios e os Distritos)

312 (816.2)

————— — *Paraná*. Rio de Janeiro, 1973. LXXIX + 807 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 19)

312 (816.5)

————— — *Rio Grande do Sul*. Rio de Janeiro, 1973. LXXVIII + 783 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 21)

312 (817.3)

————— — *Goiás*. Rio de Janeiro, 1973. LXXVIII + 605 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 23)

312 (817.2)

————— — *Mato Grosso*. Rio de Janeiro, 1973. LXXV + 427 p., tab., mapa em anexo (VIII Recenseamento Geral — 1970. Série Regional v. 1, t. 22)

ENSINO SUPERIOR

O Serviço de Estatística da Educação e Cultura, do Ministério da Educação e Cultura, acaba de publicar uma coletânea de tabelas relativas ao ENSINO SUPERIOR-1972, resultantes do levantamento estatístico anual realizado junto aos estabelecimentos de ensino de nível superior do País.

Os principais dados relativos às atividades das Universidades e Estabelecimentos Isolados, no campo do ensino do 3.º Grau, são referentes aos Cursos de Graduação,

com discriminação dos ciclos básico e profissional, e aos Cursos de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado).

Em virtude da sensível ampliação de âmbito e profundidade das investigações levadas a efeito no ano de referência, a presente publicação do SEEC oferece, aos usuários de informações estatísticas dos setores público e privado, uma variedade de dados que permitirá uma análise mais pormenorizada do ensino superior brasileiro.

COMÉRCIO EXTERIOR DO BRASIL

O Ministério da Fazenda, através do Centro de Informações Econômico-Fiscais da Secretaria da Receita Federal, acaba de publicar, em três volumes, farto documentário estatístico intitulado COMÉRCIO EXTERIOR DO BRASIL — 1971.

Os dois primeiros volumes referem-se ao comércio de importação e o terceiro ao de exportação.

Trata-se de trabalho cuidadosamente elaborado pelo Serviço de Estatística daquele órgão, conten-

do, dentro da Nova Nomenclatura Brasileira de Mercadorias, os dados do nosso comércio exterior por mercadorias segundo os países e por países segundo as mercadorias, tanto na importação como na exportação, além de vários quadros-resumo.

A publicação abrange ainda os portos de destino e procedência, valor das mercadorias e o custo das aquisições cambiais, constituindo-se, pois, num valioso repositório de elementos interpretativos do comércio exterior brasileiro.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO AMAPÁ

O Território Federal do Amapá, através da Divisão de Geografia e Estatística, acaba de publicar o seu ANUÁRIO ESTATÍSTICO, referente ao ano de 1972.

A publicação em apreço, em suas 165 páginas, fartamente ilustrada com tabelas, algumas retrospectivas, retrata fielmente as situações física, demográfica, econô-

mica, social, cultural e administrativa e política do Território.

Trata-se de trabalho bem elaborado, que expõe detalhadamente os seus aspectos, abrangendo confrontações e limites territoriais com as respectivas extensões, as áreas e posições geográficas dos municípios, rios e cachoeiras, potencial hidráulico, climatologia e suas variações periódicas, temperaturas e precipitação pluviométrica nas diversas localidades.

Envolve a situação demográfica, população recenseada e residente, área, densidade e registro civil.

Retrata a situação econômica, demonstrando a evolução da produção extrativa — animal, vegetal e mineral; a agrícola — os estabelecimentos agropecuários, número

e área dos mesmos; culturas agrícolas, permanente e temporária; população pecuária, produção e consumo de leite e gado abatido.

Focaliza ainda os meios de transporte, comunicações, propriedade imobiliária, movimento bancário, comércio, indústria, energia elétrica, melhoramentos urbanos, meios de hospedagem, assistência médico-sanitária, assistência social, ensino nos seus diversos graus, aspectos culturais, finanças públicas e todos os demais itens ligados à situação administrativa e política daquele Território.

Constitui, assim, o Anuário Estatístico do Amapá um valioso repositório de dados estatísticos e gerais, da referida Unidade da Federação, indispensável ao seu conhecimento.

BOLETIM ECONÔMICO DO IPEA

O Instituto de Planejamento Econômico e Social — IPEA, órgão do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, acaba de distribuir os números 1, 2 e 3, do seu "Boletim Econômico", correspondentes aos meses de janeiro a março últimos.

Trata-se de publicação técnica, editada mensalmente, cuja matéria constitui elemento de alto valor para estudo e interpretação de problemas sócio-econômicos do País.

Os trabalhos inseridos nos mencionados números focalizam, entre outros, estudos referentes a índices de salário médio e do custo de vida, índices de preços, indústria de transformação e pessoal ocupado, no Brasil e em algumas Unidades da Federação, além de aspectos monetários, comércio exterior, mercado de capitais, coeficientes de correção monetária etc.

A par de dados pormenorizando cada assunto, faz-se o mesmo acompanhar de gráficos e tabelas ilustrando os respectivos aspectos.

Legislação

LEI N.º 5.878 DE 11 DE MAIO DE 1973

Dispõe sobre a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE, e dá outras providências.

O Presidente da República

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1.º A Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE, instituída na forma do Decreto-lei n.º 161, de 13 de fevereiro de 1967, e sujeita à supervisão do Ministro de Estado do Planejamento e Coordenação Geral, nos termos do artigo 3.º, do Decreto-lei n.º 900, de 29 de setembro de 1969, passa a reger-se pelo disposto nesta Lei.

Art. 2.º Constitui objetivo básico do IBGE assegurar informações e estudos de natureza estatística, geográfica, cartográfica e demográfica necessários ao conhecimento da realidade física, econômica e social do País, visando es-

pecialmente ao planejamento econômico e social e à segurança nacional.

§ 1.º A atuação do IBGE se exercerá mediante a produção direta de informações e a coordenação, a orientação e o desenvolvimento das atividades técnicas dos sistemas estatístico e cartográfico nacionais (Constituição, art. 8.º, item XVII, alínea “u”, e Decreto-lei n.º 200, de 25 de fevereiro de 1967, art. 39, item V).

§ 2.º Serão mantidos pelo IBGE para atendimento das suas próprias necessidades e das dos usuários de informações, os cursos de graduação e de treinamento de profissionais e especialistas nas atividades correspondentes à sua área de competência, podendo também ser promovida a realização de outros cursos de formação relacionados com essa mesma área.

Art. 3.º Para consecução do objetivo básico enunciado no art. 2.º, o IBGE atuará principalmente

nas seguintes áreas de competência:

I — estatísticas primárias (contínuas e censitárias);

II — estatísticas derivadas (indicadores econômicos e sociais, sistemas de contabilidade social e outros sistemas de estatísticas derivadas);

III — pesquisas, análises e estudos estatísticos, demográficos, geográficos, geodésicos e cartográficos;

IV — levantamentos geodésicos e topográficos, mapeamento e outras atividades cartográficas;

V — sistematização de dados sobre meio ambiente e recursos naturais, com referência a sua ocorrência, distribuição e frequência.

Art. 4.º Os órgãos técnicos e administrativos do IBGE serão estruturados e funcionarão de forma integrada, com apoio em métodos de informática.

Art. 5.º É instituído o Plano Geral de Informações Estatísticas e Geográficas, como instrumento de orientação e coordenação das atividades de produção das informações destinadas à consecução do objetivo constante do artigo 2.º.

§ 1.º As informações constantes do Plano a que se refere este artigo serão de responsabilidade do IBGE, podendo este, para assegurar a sua exatidão e a regularidade do seu fornecimento, avocar a produção de informações compreendidas na competência de órgãos sob sua coordenação técnica.

§ 2.º Será submetido, dentro de um ano, à aprovação do Chefe

do Poder Executivo, o Plano Geral de Informações Estatísticas e Geográficas, que incorporará o Plano Nacional de Estatísticas Básicas.

Art. 6.º As informações necessárias ao Plano Geral de Informações Estatísticas e Geográficas serão prestadas obrigatoriamente pelas pessoas naturais e pelas pessoas jurídicas de direito público e privado e utilizadas exclusivamente para os fins a que se destinam, não podendo servir de instrumento para qualquer procedimento fiscal ou legal contra os informantes, salvo para efeito do cumprimento da presente Lei.

Parágrafo único. A Lei número 5.534, de 14 de novembro de 1968, aplicar-se-á também às informações solicitadas pelo IBGE para execução do Plano Geral de Informações Estatísticas e Geográficas.

Art. 7.º O IBGE promoverá, na forma que for previsto no Estatuto, reuniões nacionais, com a participação de representantes dos Ministérios, dos Governos Estaduais, de entidades da administração pública indireta, de entidades privadas, produtores ou usuários de informações estatísticas, geográficas e cartográficas, bem como de recursos naturais, com vistas à discussão de programas de trabalho e de assuntos técnicos, nas áreas de competência da Fundação.

Art. 8.º Para desempenho de suas atribuições, o IBGE poderá firmar acordos, convênios e contratos com entidades públicas e privadas, preservados o sigilo e o uso das informações e os interesses da segurança nacional.

Art. 9.º Ficam mantidos os princípios de cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Territórios, consagrados pela Convenção Nacional de Estatística (Decreto n.º 1.022, de 11 de agosto de 1936) e pelos Convênios Nacionais de Estatísticas Municipal (Decreto-lei n.º 5.981, de 10 de novembro de 1943), observadas as disposições desta Lei e as diretrizes e bases do sistema estatístico nacional.

Art. 10. O patrimônio do IBGE é constituído:

I — pelo acervo da extinta autarquia Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

II — pelo saldo econômico do exercício anual;

III — por bens móveis e imóveis adquiridos ou que vierem a ser adquiridos;

IV — por outros bens e recursos que lhe vierem a ser destinados, por entidades públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras.

Art. 11. Constituirão recursos da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística:

I — dotações consignadas no orçamento da União;

II — a receita das operações técnicas e financeiras do IBGE;

III — a receita de contratos, convênios e acordos celebrados entre o IBGE e entidades públicas e privadas, nacionais ou estrangeiras, para a realização de trabalhos, estudos, levantamentos e pesquisas;

IV — outros bens e recursos, de origem interna e externa, de entidades públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras.

Art. 12. Fica criado o Fundo Nacional de Geografia e Estatística — FNGE, de natureza contábil, destinado a reunir recursos financeiros para a manutenção e o desenvolvimento das atividades do IBGE, ao qual caberá a administração do Fundo.

Parágrafo único. O Poder Executivo regulamentará a constituição do Fundo Nacional de Geografia e Estatística previsto neste artigo.

Art. 13. O IBGE contará com um Conselho Curador e com um Conselho Técnico, presididos pelo Presidente do IBGE.

§ 1.º Ao Conselho Curador competirão atribuições consultivas e fiscalizadoras, nos termos do Estatuto.

§ 2.º Ao Conselho Técnico competirá acompanhar, em alto nível, as atividades técnicas do IBGE, avaliando a adequação dessas atividades à consecução do objetivo básico da Fundação e recomendando a adoção das providências que julgar convenientes.

§ 3.º O Conselho Técnico funcionará, também como órgão consultivo para os assuntos de natureza técnica compreendidos nas áreas de competência do IBGE.

§ 4.º O Estatuto disporá sobre a composição do Conselho Curador e do Conselho Técnico, bem como sobre a duração dos mandatos dos respectivos conselheiros.

Art. 14. A Administração do IBGE será basicamente constituída de um Presidente, nomeado pelo Presidente da República, que exercerá a direção superior da Fundação, de um Diretor-Geral, de um diretor para a área técnica, de um diretor para a área de administração, de um diretor para a área de formação e aperfeiçoamento de pessoal e de órgãos de assessoramento superior.

§ 1.º Poderão ser criadas outras diretorias, na forma que dispuser o Estatuto.

§ 2.º O Estatuto definirá a competência do Diretor-Geral, a organização e as atribuições das diretorias e dos órgãos de assessoramento superior, bem como disporá quanto aos órgãos que integrarão as diretorias.

Art. 15. Os recursos financeiros necessários à realização dos Recenseamentos Gerais e Censos previstos no artigo 2.º, itens I e II, da Lei n.º 4.789, de 14 de outubro de 1965, constarão de dotações específicas consignadas ao IBGE no Orçamento da União.

Art. 16. O IBGE será representado em juízo ou fora dele pelo seu Presidente, ou por quem deste receber delegação.

Art. 17. A prestação de contas de cada exercício, inclusive da administração do Fundo a que se refere o artigo 12, será submetida pelo Presidente do IBGE ao Ministro do Planejamento e Coordenação Geral, que, com seu pronunciamento e os documentos mencionados no art. 42, do Decreto-lei n.º 199, de 25 de fevereiro de 1967, a enviará ao Tribunal de Contas da

União, até 30 de junho do exercício seguinte.

Art. 18. As atribuições que a legislação em vigor conferir à Fundação IBGE, ou, especificamente, a qualquer de seus órgãos, desde que compatíveis com o disposto nesta Lei, passam à competência geral do IBGE, cujo Presidente designará os representantes da Fundação nos órgãos ou entidades em que seja prevista essa representação.

Art. 19. As atribuições conferidas ao Instituto Brasileiro de Geografia em decorrência da aplicação do artigo 41, do Decreto-lei n.º 243, de 28 de fevereiro de 1967, passam à competência geral do IBGE, a cujo Presidente caberá designar o representante previsto no artigo 4.º daquele Decreto-lei.

Art. 20. O pessoal do IBGE será regido pela legislação trabalhista.

Art. 21. Os funcionários pertencentes aos quadros em extinção da antiga autarquia IBGE poderão ser contratados pelo IBGE, sob regime da legislação trabalhista.

Art. 22. Os funcionários dos quadros em extinção que forem contratados na forma do artigo anterior terão o prazo de noventa dias, a partir da data do contrato, para optarem definitivamente pelo regime da legislação trabalhista ou pela permanência no regime estatutário, importando o silêncio em opção pelo regime da legislação trabalhista.

§ 1.º O prazo de noventa dias para opção será contado a partir da data de publicação desta Lei

quanto aos contratos celebrados na vigência da legislação anterior.

§ 2.º Enquanto permanecerem no regime estatutário, os funcionários de que trata este artigo ficarão afastados dos seus cargos no quadro em extinção, com perda dos vencimentos e vantagens, ressalvadas a contagem de tempo de serviço para fins de aposentadoria, disponibilidade e gratificação adicional por tempo de serviço.

Art. 23. Para o gozo dos direitos previstos na legislação trabalhista e de previdência social, será computado o tempo de serviço anterior prestado pelo servidor op-tante à Administração Pública.

§ 1.º Além da transferência das contribuições vertidas ao ... IPASE, na forma do artigo 114, do Decreto-lei n.º 200, de 25 de fevereiro de 1967, o IBGE providenciará junto ao INPS, conforme cada caso, o levantamento da quantia necessária a complementar as contribuições transferidas do IPASE, para que fiquem assegurados a aposentadoria e demais benefícios aos servidores de que trata este artigo, consignando-se no orçamento do IBGE os recursos correspondentes a essa complementação.

§ 2.º Para os fins previstos no parágrafo anterior, o INPS debitará a respectiva importância ao IBGE, sendo concedidas as prestações previdenciárias independente do efetivo recebimento da referida importância.

Art. 24. Os funcionários dos quadros em extinção que não forem contratados, ou que permanecerem no regime estatutário, continuarão prestando serviços ao IBGE, com

todos os direitos inerentes ao regime estatutário, até que sejam incluídos, com os respectivos cargos, em órgãos da Administração Federal Direta ou Autárquica.

Art. 25. Os encargos financeiros com o pagamento de vencimentos e vantagens dos funcionários em atividade ou em disponibilidade, dos quadros em extinção, bem como de proventos dos aposentados desses quadros e dos quadros das antigas Secretarias-Gerais dos Conselhos Nacionais de Geografia e de Estatística correrão à conta do Tesouro Nacional, cumprindo à União consignar dotações orçamentárias específicas em favor do IBGE para o atendimento dessas despesas.

Art. 26. Os bens imóveis e os direitos e ações a eles relativos pertencentes ao acervo da extinta autarquia IBGE, de que trata a alínea "a" do artigo 6.º do Decreto-lei n.º 161, de 13 de fevereiro de 1967, terão sua doação e transferência ao IBGE formalizadas por decreto do Presidente da República, transcrito nos competentes registros de imóveis, para os fins previstos no artigo 530, item I, do Código Civil.

Art. 27. Os representantes do Estado-Maior das Forças Armadas, do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral e do Ministério do Interior, no atual Conselho Diretor da Fundação IBGE, bem como os membros do atual Conselho Fiscal da Fundação, integrarão o Conselho Curador, a que se refere o artigo 13, desta Lei, pelo restante do prazo de seus mandatos.

Parágrafo único. O Conselho Curador, com a constituição inicial

estabelecida neste artigo, passará a funcionar imediatamente, com as atribuições previstas no § 1.º, do artigo 13, desta Lei.

Art. 28. O IBGE continuará a orientar suas atividades estatísticas pelo Plano Nacional de Estatísticas Básicas, previsto no artigo 4.º, do Decreto-lei n.º 161, de 13 de fevereiro de 1967, até que seja aprovado o Plano Geral de Informações Estatísticas e Geográficas instituído pelo artigo 5.º, desta Lei.

Art. 29. Enquanto não aprovado, mediante decreto, o Estatuto do IBGE, vigorará o atual com as

adaptações impostas pelas disposições desta Lei.

Art. 30. Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 11 de maio de 1973; 152.º da Independência e 85.º da República.

EMÍLIO G. MÉDICI

João Paulo dos Reis Velloso.

(Diário Oficial, Ano CXI, n.º 91, de 15 de maio de 1973, fl. 4.697).

Composto e impresso nas oficinas do
Serviço Gráfico da Fundação IBGE,
em Lucas, GB — Brasil

IBGE

Presidente: ISAAC KERSTENETZKY

Diretor-Geral: EURICO DE ANDRADE NEVES BORBA

Diretor-Técnico: AMARO DA COSTA MONTEIRO

DEPARTAMENTO DE DIVULGAÇÃO ESTATÍSTICA

Chefe: Ovídio de Andrade Júnior

SECRETARIA DA REVISTA BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA

Chefe: Fernando Pereira Cardim