

SUMÁRIO

ARTIGOS

Paulo Roberto Haddad

Padrões Regionais de crescimento do emprego industrial de 1950 a 1970 3

Rosa Maria Porcaro

Industrialização e tamanho urbano 46

Edmon Nimer

Descrição, análise e interpretação conceitual do sistema de classificação de climas de C. W. Thornthwaite 87

COMUNICAÇÕES

Ramona Val Augusto Costa

Distribuição de Renda do Brasil: Algumas qualificações sobre o aumento da desigualdade entre 1960 e 1970 110

Heldio X. L. Cesar

Soluções gráficas na cartografia de fenômenos quantitativos 123

TRANSCRIÇÃO

Marina Sant'Anna

Avaliação da eficiência espacial de uma regionalização administrativa através do conceito de momento de inércia 143

COMENTÁRIO BIBLIOGRÁFICO

Ney Rodrigues Innocencio

Géographie Rurale-Méthodes et Perspectives. J. Bonnamour 158

Padrões regionais de crescimento do emprego industrial de 1950 a 1970

PAULO ROBERTO HADDAD *

I. INTRODUÇÃO

No II PND propõe-se a atenuação dos desníveis regionais de desenvolvimento industrial, procurando compatibilizar os movimentos de descentralização com a preservação de escalas de produção econômica e de economias de aglomeração. Uma das dificuldades para a implementação desse tipo de política é a ausência de um número suficiente de estudos empíricos sobre o problema da descentralização industrial no Brasil, os quais, ao lado de modelos teóricos, poderiam evitar que o tema viesse, eventualmente, a ser tratado de forma inadequada.

Não cremos ter apresentado, neste trabalho, resultados empíricos sobre padrões regionais do emprego industrial no Brasil que possam ser úteis na condução imediata de políticas de desenvolvimento regional, pois os dados estatísticos que serviram de base para a análise estão bastante agregados, do ponto de vista da classificação setorial. Contudo, a aplicação de alguns modelos simples no decorrer do trabalho mostra que se dispusermos de informações mais desagregadas (a 3 dígitos, pelo menos) será possível, bem rapidamente, gerar resultados analíticos que podem ser de extrema utilidade para as agências de planejamento econômico dos Governos Federal e Estadual.

Trabalho realizado em convênio com o IPLAN, da Secretaria de Planejamento da Presidência da República, contando, também, com financiamento do 1.º Programa Nacional de Pesquisas Econômicas do convênio FUNTEC/INPES.

Contou com a colaboração de Eduardo Teixeira Leite e Cássia Maria Peres Cordeiro, estagiários do CEDEPLAR, e ainda com a participação de José Marcos Silva, Sandra Maria Lorenzato de Mendonça, Guilherme Marconi Coutinho Pimenta e Hildette Antunes de Siqueira, do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da UFMG.

II. MÉTODOS DE ANÁLISE

A fim de analisar os padrões regionais de crescimento do emprego industrial no Brasil, observados no período de 1950 a 1970, utilizaremos diferentes medidas de localização e de especialização, além da aplicação do método diferencial-estrutural (*shift and share analysis*). Nesta seção apresentamos os fundamentos conceituais destes métodos de análise, os quais são, caracteristicamente, de natureza descritiva e de escopo bastante limitado, uma vez que se baseiam apenas em relações de definição ou contábeis. O uso de técnicas analíticas mais poderosas aumenta a capacidade do pesquisador em compreender os problemas que esteja investigando, mas esta maior precisão tem que ser comparada com os custos para se atingi-la. Entre estes custos destacam-se os que se relacionam com a obtenção de informações estatísticas para a implementação dos diferentes métodos de análise e com a melhoria da qualidade destas informações em regiões com níveis desiguais de desenvolvimento.

II.1 — Medidas de Localização e de Especialização

Se considerarmos o emprego como a variável básica para o cálculo das medidas de localização e de especialização, precisaremos, inicialmente, de informações sobre a distribuição do emprego por atividades e regiões num dado ano. Estas informações podem ser organizadas em uma matriz, onde cada linha nos mostra a distribuição do total do emprego de uma dada indústria, setor ou atividade entre as diferentes regiões de um País, e cada coluna mostra como o emprego total de uma dada região se distribui entre os seus diferentes setores, indústrias ou atividades. Se definirmos as seguintes variáveis:

E_{ij} = emprego no setor i da região j ;

$E_{.j} = \sum E_{ij}$ = emprego em todos os setores da região j ;

$E_{i.} = \sum_j E_{ij}$ = emprego no setor i de todas as regiões;

$E_{..} = \sum_i \sum_j E_{ij}$ = emprego em todos os setores de todas as regiões,

poderemos apresentar a matriz de informações da seguinte forma:

	$\longleftrightarrow$ Região j $\longrightarrow$		
$\uparrow$ Ind. i $\downarrow$		$\uparrow$ ----- 	
	$\longleftarrow$ -----	E_{ij}	----- $\longrightarrow$
		----- $\downarrow$	
		$\sum_i E_{ij}$	$\sum_j E_{ij}$
			$\sum_i \sum_j E_{ij}$

A partir desta matriz, são derivadas duas outras que mostram, em termos percentuais, a distribuição do emprego em cada região por setor produtivo, e a distribuição do emprego de cada setor produtivo entre as regiões:

$$ie_j = \frac{E_{ij}}{\sum_i E_{ij}} \text{ (distribuição percentual do emprego na região).}$$

$$je_i = \frac{E_{ij}}{\sum_j E_{ij}} \text{ (distribuição percentual do emprego setorial entre regiões).}$$

sendo $\sum_i ie_j = 1,00$, $\sum_j je_i = 1,00$, e $i^\circ = \sum_j i^\circ j = 1,00$

Construídas estas matrizes, teremos condições de calcular diferentes tipos de medidas que permitirão descrever padrões de comportamento dos setores produtivos no espaço econômico, assim como padrões diferenciais de estruturas produtivas entre as várias regiões. Apresentaremos algumas destas medidas destacando o seu significado, o processo de cálculo e as possíveis aplicações. Como quase todas sofrem de limitações semelhantes, as críticas conceituais e metodológicas serão detalhadas, posteriormente, em um único conjunto de argumentos.¹

A. MEDIDAS SETORIAIS

As medidas de natureza setorial se preocupam com a localização das atividades entre as regiões, vale dizer, procuram identificar padrões de concentração ou dispersão espacial do emprego setorial, num dado período ou entre dois ou mais períodos. Entre estas medidas, as que se manipulam com maior frequência na análise regional são as seguintes: quociente locacional, coeficiente de localização, coeficiente de associação geográfica e o coeficiente de redistribuição.

A.1 — Quociente Locacional

$$QL_{ij} = \frac{\frac{E_{ij}}{E_{.j}}}{\frac{E_{i.}}{E_{..}}} = \frac{\frac{E_{ij}}{E_{i.}}}{\frac{E_{.j}}{E_{..}}} = \text{quociente locacional do setor } i \text{ na região } j.$$

Compara a participação percentual de uma região em um setor particular com a participação percentual da mesma região no total do emprego da economia nacional. Se o valor do quociente for maior do que 1, isto significa que a região é relativamente mais importante, no contexto nacional, em termos do setor, do que em termos gerais de todos os setores. Tem sido utilizado em trabalhos exploratórios para revelar os setores de uma região que apresentam maiores possibilidades para atividades de exportação.

¹ Isard, W. *Methods of regional analysis*. Cambridge, MIT Press, 1960, cap. 7. Para aplicação ao caso brasileiro, utilizando as informações censitárias de 1940, 1950 e 1960, consultar:

Lodder, C. A. Padrões locais e desenvolvimento regional. *Revista Brasileira de Economia*, 28(1): 3-128, jan./mar. 1974.

A.2 — Coeficiente de Localização

$$CL_i = \frac{\sum_j (|j^e_i - j^e|)}{2} = \text{coeficiente de localização do setor } i.$$

Relaciona a distribuição percentual de emprego num dado setor entre as regiões com a distribuição percentual do emprego total nacional entre as regiões. Os valores que são obtidos situam-se entre os limites de 0 e 1. Se o valor do coeficiente for igual a 0, o setor i estará distribuído regionalmente da mesma forma que o conjunto de todos os setores. Se o seu valor se aproximar de 1, ele demonstrará que o setor i apresenta um padrão de concentração regional mais intenso do que o conjunto de todos os setores. É de utilidade em estudos que objetivam implementar políticas de diversificação regional nos padrões locais locais prevalentes.

A.3 — Coeficiente de Associação Geográfica

$$CA_{ik} = \frac{\sum_j (|j^e_i - j^e_k|)}{2} = \text{coeficiente de associação geográfica entre setores } i \text{ e } k.$$

Compara a distribuição percentual de emprego no setor i com a distribuição percentual de emprego no setor k , entre as regiões. Os limites para o valor do coeficiente são 0 e 1. Se este valor se aproximar de 0, então o setor i estará distribuído regionalmente da mesma forma que o setor k , mostrando que os padrões locais locais dos dois setores estão associados geograficamente. Aparece em estudos que analisam a orientação espacial de subconjuntos de setores produtivos.

A.4 — Coeficiente de Redistribuição

$$CR_i = \frac{\sum_j (|j^{t1}_i - j^{t0}_i|)}{2} = \text{coeficiente de redistribuição do setor } i \text{ entre os períodos } 0 \text{ e } 1.$$

Relaciona a distribuição percentual de emprego de um mesmo setor em dois períodos de tempo, com o objetivo de examinar se está prevalecendo para o setor algum padrão de concentração ou dispersão espacial ao longo do tempo. O seu valor oscila também entre os limites de 0 e 1, tendo interpretação e aplicações semelhantes aos demais coeficientes.

B. MEDIDAS REGIONAIS

As medidas de natureza regional se concentram na análise da estrutura produtiva de cada região, fixando as colunas nas matrizes de informações, com o objetivo de investigar o grau de especialização das economias regionais num dado período, assim como o processo de diversificação observado entre dois ou mais períodos.

Entre estas medidas destacaremos duas: o coeficiente de especialização e o coeficiente de reestruturação.

B.1 — Coeficiente de Especialização

$$CE_j = \frac{\sum_i (|ie_j - ie_n|)}{2} = \text{coeficiente de especialização da região } j.$$

Compara a estrutura produtiva da região j com a estrutura produtiva nacional. O valor do coeficiente será igual a 0 quando a região tiver uma composição industrial relativa idêntica à da nação. Se o valor do coeficiente for igual a 1, a região j está com elevado grau de especialização em atividades ligadas a um determinado setor, ou está com uma estrutura de emprego totalmente diversa da estrutura de emprego nacional. O seu uso ocorre em diagnósticos sobre economias regionais específicas ou comparadas.

B.2 — Coeficiente de Reestruturação

$$CT_j = \frac{\sum_i (|ie_j^{t1} - ie_j^{t0}|)}{2} = \text{coeficiente de reestruturação da região } j.$$

Relaciona a estrutura de emprego na região j entre dois períodos, a fim de avaliar o grau de mudança na especialização desta região. Quando o coeficiente for igual a 0, não terá havido modificações na composição industrial da região. Se, por outro lado, o coeficiente for igual a 1, terá ocorrido uma reestruturação profunda na composição industrial da região.

Ao apresentar as limitações que são peculiares a estas medidas, Isard as subdivide em limitações técnicas e limitações conceituais. Muitas das limitações técnicas são comuns a quase todos os métodos de análise regional e se relacionam, basicamente, com problemas de agregação das variáveis em níveis regionais e setoriais. Normalmente, a disponibilidade de dados estatísticos impõe restrições ao grau de desagregação regional e setorial em que poderão ser calculadas as medidas de localização e de especialização. Ora, os resultados destes cálculos são extremamente sensíveis ao tamanho da região e à classificação industrial que serviram de base para a montagem das matrizes de informações, de tal forma que os padrões obtidos através destas medidas estão condicionados pelos processos classificatórios iniciais. A escolha da variável emprego como base para os cálculos apresenta várias vantagens: uniformidade de comparação no tempo e entre setores, fácil disponibilidade etc. Estas vantagens, às vezes, mais do que compensam as possíveis distorções que podem ocorrer nos cálculos, resultantes de não apreendermos as diferenças regionais e setoriais de produtividade, quando o emprego é tomado como a variável básica. Quando esta compensação não ocorrer, poderemos selecionar outras variáveis (valor adicionado, produção etc.), de acordo com a natureza do problema, mas as novas variáveis apresentarão também as suas limitações técnicas.

As limitações conceituais ao uso das medidas de localização e de especialização em estudos regionais são bastante profundas e, num certo sentido, específicas ao tipo de abordagem a que conduz esta técnica de análise. As limitações técnicas se referiram, particularmente, aos processos de derivação das medidas e de classificação das informações para o seu cálculo. As limitações conceituais são de natureza metodológica e se referem ao alcance teórico das medidas obtidas. Ou seja,

embora as medidas de localização e de especialização possam indicar certas regularidades estatísticas entre fatos empíricos relacionados com as economias regionais, elas são intrinsecamente incapazes de gerar relações explicativas para os fenômenos observados, pois não foram concebidas para tal. Estas medidas podem ser extremamente úteis numa fase exploratória dos estudos regionais para estabelecer padrões locais e tendências de mudança nestes padrões, mas não adequadas para identificar os fatores que produziram aqueles padrões, nem mesmo para explicar as variáveis que estejam afetando as mudanças observadas. É evidente que os resultados dos coeficientes contribuirão para que o pesquisador, eventualmente, possa ter idéias iniciais sobre hipóteses explicativas de natureza teórica.

Para ilustrar os argumentos acima desenvolvidos, iremos nos referir a duas pesquisas que utilizaram o quociente locacional como elemento descritivo da estrutura produtiva regional, e como instrumento analítico para projeções de crescimento metropolitano.² O quociente locacional que se obtém para cada um dos setores produtivos de uma região não tem muito significado, a não ser quando combinamos os valores obtidos com outras técnicas de análise. Em modelos de projeção do crescimento regional é usual conjugar os quocientes locacionais com a teoria da base econômica através do seguinte procedimento metodológico:

1 — consideram-se como atividades ou setores básicos (de exportação) aqueles para os quais o valor de quociente locacional for superior a 1, pois estes setores teriam uma produção que excederia às necessidades locais, de forma que seriam orientados para exportação, marcando a especialização relativa da região;

2 — estima-se o crescimento autônomo do emprego nos setores básicos já identificados;

3 — finalmente, o emprego total da região será estimado ao aplicarmos no acréscimo do emprego dos setores básicos o multiplicador de emprego. A principal vantagem deste método de projeção é a sua simplicidade didática e as suas escassas necessidades de informações estatísticas.

A fim de que o método tenha um desempenho razoavelmente adequado, há inúmeras condições necessárias já bastante exploradas na literatura sobre o assunto. Uma destas condições é a estabilidade a curto prazo do quociente locacional para garantir a sua capacidade analítica e preditiva. No estudo de Marcus e Hellman é apresentado um processo para testar aquela estabilidade, sendo que o teste foi aplicado a duas áreas metropolitanas dos EUA, chegando-se à conclusão de que a hipótese da estabilidade não pode ser rejeitada, particularmente se excluirmos da amostra as indústrias de tamanho muito pequeno.

2 Marcus, M. & Hellman, D. A. The temporal stability of localization quotients: an empirical evaluation. *Economic Business Bulletin*, 23(2): 11-7, Winter, 1970.

Alagh, Y. K. et alii. Interregional industrial structure in a developing economy: a conceptual frame with a case study. *Journal of Regional Science*, 11(3): 301-16, dec. 1971.

Para compreender o conceito de multiplicador da base econômica, sugerimos a leitura do artigo de:

Schickler, Samuel. A teoria da base econômica regional: aspectos conceituais e testes empíricos. In: Haddad, Paulo Roberto, *Planejamento regional: métodos e aplicação ao caso brasileiro*. Rio de Janeiro, IPEA, 1972. p. 9-51 (Série Monográfica, 8).

No estudo de Alagh *et alii*, mostra-se que, quando associamos os quocientes locais com algum conhecimento *a priori* sobre a natureza das atividades produtivas, será possível identificar conjuntos inter-relacionados de setores industriais. Estes conjuntos apareceriam numa matriz tecnológica sob a forma diagonal em bloco. A existência de blocos independentes de indústrias sugere que a adoção de uma abordagem de equilíbrio parcial para análise e formulação de políticas, em relação aos setores que se encontram nos blocos, é perfeitamente razoável, sendo que a consideração dos elementos que se encontram fora de cada bloco pode ser feita através de pequenos ajustamentos na análise de equilíbrio parcial.³

Utilizando um quadro de insumo-produto para uma região da Índia e uma outra fonte de informações estatísticas para o cálculo dos quocientes locais desta mesma região, Alagh *et alii* concluíram que, quando a estrutura produtiva for do tipo diagonal em bloco, a análise de insumo-produto não apresenta vantagens significativas sobre a análise dos quocientes locais para a compreensão dos aspectos qualitativos das relações interindustriais ao nível regional. Um conjunto inter-relacionado de setores industriais da economia de uma região pode ser isolado, com igual eficiência, por qualquer uma destas análises. Da mesma forma, um multiplicador de emprego regional, derivado a partir do modelo de insumo-produto regional, não produziria resultados sensivelmente diferentes dos que poderiam ser obtidos com o multiplicador agregado da base econômica, quando fossem aplicados em projeções de curto prazo.

Não cremos que estes resultados tenham grande conteúdo analítico, pois o procedimento metodológico do estudo está envolto numa tautologia desde que, para delimitar o conjunto inter-relacionado de setores através da análise de quocientes locais, os autores necessitaram de um "conhecimento *a priori*" sobre a estrutura tecnológica da economia regional, conhecimento que é, usualmente, produzido pela análise de insumo-produto. Assim, quando avaliam o uso das duas técnicas em sistemas produtivos com baixo grau de interdependência industrial e concluem que há uma correspondência entre um alto quociente local e um alto índice de dispersão para um dado setor, resta a dúvida se, efetivamente, as duas análises foram conduzidas de forma independente. Quanto à semelhança dos valores dos multiplicadores agregados, calculados a partir das duas análises, ficamos com o receio de que esta semelhança somente foi atingida por mera coincidência, decorrente de questões ligadas ao nível de agregação da análise e a procedimentos *ad hoc* adotados no desenvolvimento do estudo, pois na fórmula do multiplicador de insumo-produto os autores trabalham com o multiplicador do tipo I, que não inclui os efeitos induzidos do consumo pessoal, enquanto na fórmula do multiplicador da base econômica, os setores não-básicos incluem todas as atividades voltadas para o consumo local.

A conclusão geral a que se chega sobre o uso de medidas de localização e de especialização na análise econômica regional é que *estas medidas podem ser valiosas na fase exploratória de qualquer estudo, desde que não se queira "ler nos resultados obtidos mais do que neles esteja escrito"*.

3 Fox, K. A. The food and agricultural sectors in advanced economies. In: Barna, T., ed. *Structural interdependence and economic development*. London, McMillan, 1963. Cap. 4.

II.2 — Método de Análise Diferencial — Estruturação

O método de análise diferencial—estrutural procura descrever o crescimento econômico de uma região em termos de sua estrutura industrial. Não se trata de uma teoria explicativa do crescimento regional, mas de um método de análise para identificar os componentes deste crescimento. Tem sido utilizado em estudos de análise e de projeções das economias regionais, sendo que as informações estatísticas de que necessita para sua manipulação não são complexas. Se dispusermos da matriz de informações sobre uma variável básica (emprego, produção, valor adicionado etc.), em dois períodos de tempo, o método poderá ser aplicado para fins descritivos. O método é constituído, essencialmente, de um conjunto de relações contábeis e de definições, não apresentando nenhuma hipótese de comportamento entre as variáveis. A análise diferencial—estrutural não pode ser colocada, contudo, no mesmo nível que as medidas de localização e de especialização, pois considera de forma mais consistente (embora implicitamente) elementos das teorias de localização, a fim de melhor organizar os seus procedimentos metodológicos.⁴

A base lógica do método parte de uma constatação empírica bastante simples: o crescimento do emprego é maior em alguns setores do que em outros e em algumas regiões do que em outras. Assim, uma determinada região poderá apresentar um ritmo de crescimento econômico maior do que a média do sistema de regiões, ou porque na sua composição industrial existe uma preponderância de setores mais dinâmicos, ou porque ela tem participação crescente na distribuição regional do emprego, independentemente desta expansão estar ocorrendo em setores dinâmicos ou não. Estas observações podem ser formalizadas através das seguintes relações:

1 — o crescimento do emprego regional, entre o período 0 e o período 1, pode ser dividido em três componentes: a variação regional (R), avariação proporcional (P) e a variação diferencial (D).

$$\sum_i E_{ij}^1 - \sum_i E_{ij}^0 = R + P + D$$

2 — a variação regional do emprego em j é igual ao acréscimo de emprego que teria ocorrido se esta região crescesse à taxa de crescimento do total de emprego nacional, no mesmo período.

$$R = \sum_i E_{ij}^0 (r_{it} - 1)$$

$$\text{onde } r_{it} = \frac{\sum_i \sum_j E_{ij}^1}{\sum_i \sum_j E_{ij}^0} = \text{taxa nacional de crescimento do emprego.}$$

3 — a variação proporcional ou estrutural representa o montante adicional (positivo ou negativo) de emprego que uma região poderá

⁴ Perloff, H. S. & Dodds, V. *How a region grows*. New York, Committee for Economic Development, 1963 (Supplementary Paper, 17).

Richardson, H. W. *Regional economics*. New York, Praeger, 1969. p. 342-7.

Lodder, Celsius Antonio. Crescimento da ocupação regional e seus componentes. In: Haddad, Paulo Roberto, ed. *Planejamento regional: métodos e aplicação ao caso brasileiro*. Rio de Janeiro, IPEA, 1972. p. 53-110.

Este artigo emprega o método para a economia brasileira nos anos de 1940, 1950 e 1960.

obter como resultante de sua composição industrial: a participação relativa de setores dinâmicos e de setores de crescimento lento; é evidente que a variação será positiva se a região tiver se especializado em setores da economia nacional que apresentam altas taxas de crescimento.

$$P = \sum_i E_{ij}^0 (r_{it} - r_{tt})$$

onde $r_{it} = \frac{\sum_j E_{ij}^1}{\sum_j E_{ij}^0}$ = taxa nacional de crescimento do emprego no setor i .

4 — a *variação diferencial* indica o montante positivo (ou negativo) de emprego que a região j conseguirá, porque a taxa de crescimento do emprego, em determinados setores, foi maior (ou menor) nesta região do que na média nacional.

$$D = \sum_i E_{ij}^0 (r_{ij} - r_{it})$$

onde $r_{ij} = \frac{E_{ij}^1}{E_{ij}^0}$ = taxa de crescimento do emprego no setor i da região j .

Em resumo, a diferença entre o crescimento efetivo do emprego em cada região j e o seu crescimento hipotético (o crescimento estimado utilizando-se para esta região a taxa nacional de emprego) decorre de dois fatores: um estrutural e outro diferencial, ou

$$(\sum_i E_{ij}^1 - \sum_i E_{ij}^0) - \sum_i E_{ij}^0 (r_{tt} - 1) = \sum_i E_{ij}^0 (r_{it} - r_{tt}) + \sum_i E_{ij}^0 (r_{ij} - r_{it})$$

Ao estabelecer a distinção entre o componente estrutural e o componente diferencial este método de análise nos permite identificar diferentes forças que atuam no crescimento regional. O componente estrutural nos informa que, no processo de desenvolvimento nacional, há alguns setores que crescem mais rapidamente do que os demais, e que os fatores responsáveis por estas diferentes taxas de crescimento setorial ao nível nacional são: variações na estrutura da demanda, variações de produtividade, inovações tecnológicas etc. Como uma região que se especializa naqueles setores mais dinâmicos da economia nacional é a que atinge uma variação proporcional positiva em termos de emprego, então é fundamental que se pesquisem as possibilidades de cada região para a localização de firmas ou estabelecimentos pertencentes a cada um destes setores.

Por outro lado, o crescimento regional não pode ser examinado apenas sob este ângulo, pois todos os setores produtivos apresentam desempenho diferenciado entre as várias regiões de uma economia nacional. Assim, não é difícil imaginar-se que, tendo ocorrido alterações na superfície locacional de uma economia nacional, uma dada região possa se desenvolver mais rapidamente do que as outras, desde que consiga atrair uma proporção crescente de atividades ou firmas, ainda que estas pertençam a setores de crescimento lento ao nível nacional. As principais forças que atuam no sentido de provocar estes reajustamentos são, quase sempre, de natureza locacional, tais como: variações nos custos de transporte, estímulos fiscais específicos para determinadas áreas, diferenciais nos preços relativos de insumos entre regiões etc. Torna-se, pois, necessário estudar as vantagens locais

de cada uma das regiões para a atração de setores produtivos de crescimento lento ao nível nacional, bem como os fatores explicativos do desempenho favorável destes setores em algumas regiões.

O método de análise diferencial—estrutural é, pois, uma forma analítica de gerar informações que sejam relevantes para a organização de pesquisas adicionais de natureza teórica sobre problemas regionais específicos: análise dos setores que tiveram uma variação diferencial negativa numa região, análise dos fatores explicativos para o desempenho diferencial de economias regionais etc. Para enfatizar que o método é um conjunto de identidade e não um modelo, e que, portanto, é incapaz de explicar as tendências e regularidades evidenciadas em seus resultados, podemos reelaborar a última fórmula do seguinte modo:

$$\begin{aligned}\sum_i E_{ij}^1 &= \sum_i E_{ij}^0 (1 + r_{tt} - 1 + r_{it} - r_{tt} - r_{it}) = \sum_i (E_{ij}^0 \cdot r_{ij}) = \\ &= \sum_i \left(\frac{E_{ij}^0}{E_{ij}^0} \cdot \frac{E_{ij}^1}{E_{ij}^0} \right) = \sum_i E_{ij}^1,\end{aligned}$$

chegando-se a uma simples identidade. Além desta limitação, que é imputada ao método de forma imprecisa, pois este não foi concebido para gerar interpretações teóricas, há outras que são compartilhadas também por várias técnicas de análise: o grau de desagregação regional e setorial, a seleção da variável que servirá de base para os cálculos, a seleção dos períodos de análise etc.

Em anos recentes, diversos estudos foram publicados em revistas especializadas com o objetivo de superar algumas das limitações da análise estrutural—diferencial e avaliar a sua potencialidade como técnica de projeção do crescimento regional. Um dos principais defeitos deste tipo de análise é que não considera as mudanças na estrutura de emprego das regiões durante o período de observação. A variação proporcional indica o grau de especialização regional no período inicial, em setores que cresceram muito ou pouco durante o período. Pode ocorrer, contudo, que uma região especializada em setores menos dinâmicos, no período inicial, tenha modificado a sua estrutura de emprego, de tal forma que, no período final, a sua composição industrial já tenha uma predominância relativamente maior de setores dinâmicos.

Para isolar o efeito da diversificação setorial sobre o emprego regional, dentro da análise estrutural—diferencial, Stilwell⁵ propôs uma modificação neste método, a qual preserva a sua simplicidade de cálculo e a sua paucidade de informações. Em primeiro lugar, calculamos a *variação proporcional revertida* (*T*), em função das taxas de crescimento setorial e da composição industrial do emprego na região no fim do período de análise:

$$T = \sum_i E_{ij}^1 \left[\frac{\sum_j E_{ij}^0}{\sum_j E_{ij}^1} - \frac{\sum_j E_{ij}^0}{\sum_j E_{ij}^1} \right]$$

Esta variação mostra o efeito de se reverter o procedimento de cálculo, utilizando-se como peso os valores do período final, e o que se pode esperar, em termos da estrutura de emprego regional, quando se toma como referência a sua composição final.

⁵ Stilwell, F. J. B. Regional growth and structural adaptation. *Urban Studies*, 6: 162-78, 1969.

Em seguida obtemos a diferença entre a variação proporcional revertida e a variação proporcional, a qual nos indicará a variação líquida resultante de haver uma diferença entre as estruturas de emprego da região nos dois períodos. A esta diferença Stilwell denomina: *variação proporcional modificada* (M), sendo $M = T - P$. Se esta variação for positiva (negativa), a região terá modificado a sua estrutura no sentido de se especializar em setores para os quais a taxa de crescimento do emprego é (menos) favorável no nível nacional.

Se removermos a variação proporcional modificada da variação diferencial obteremos a *variação diferencial residual* (RD), ou seja: $RD = D - M$,

a qual é idêntica à variação total menos as variações proporcional e proporcional modificada. O cálculo de RD se justifica, pois a variação proporcional modificada é apenas uma das muitas influências previamente contidas na variação diferencial.

O método das três variações, proposto por Stilwell, preserva a vantagem do método original, segundo a qual as somas de todas as variações positivas e negativas em todas as regiões são iguais, pois:

$$P + M + RD = \text{variação proporcional} + \text{variação proporcional modificada} + \text{variação diferencial residual} = P + (T - P) + (D - M) = P + (T - P) + D - (T - P) = P + D$$

Como se verá na parte empírica do nosso estudo, a principal vantagem de trabalharmos com a variação proporcional modificada é, pois, a de identificarmos o impacto sobre o crescimento regional de mudanças na estrutura industrial durante o período de análise e, assim, obtermos classificações mais elaboradas de tipos de região para fins de diagnósticos e formulação de políticas de desenvolvimento regional. Stilwell utilizou este enfoque para estudar o crescimento do emprego em regiões da Grã-Bretanha, no período 1958-1967.

Para testar empiricamente o uso do método de análise diferencial-estrutural para fins de projeção da variável básica (o emprego, na nossa exposição), Brown manipulou⁶ informações estatísticas, com diferentes níveis de agregação, sobre o emprego industrial em áreas metropolitanas dos EUA, em vários anos. O modelo proposto para a projeção é o seguinte:

$$E_{ij}^2 = E_{ij}^1 - E_{ij}^1 = E_{ij}^1 (r_{it}^2 - 1) + E_{ij}^1 (r_{it}^2 - r_{it}^1) + E_{ij}^1 (r_{it}^2 - r_{it}^1).$$

Como todas as taxas de crescimento são calculadas entre os períodos 1 e 2, precisamos conhecer os valores das seguintes variáveis no período 2:

- a) o emprego nacional no setor i ($\sum_j E_{ij}^2$);
- b) o emprego nacional total ($\sum_i \sum_j E_{ij}^2$);
- c) o emprego do setor i na região j (E_{ij}^2). Se dispusermos das projeções independentes para as duas primeiras variáveis podemos calcular as variações regionais e proporcionais. Para completar a projeção é necessário estimar o componente competitivo. O valor de E_{ij}^2 pode ser obtido utilizando-se informações passadas sobre o componente

⁶ Brown, H. J. Shift and share projection of regional economic growth: an empirical test. *Journal of Regional Science*, 9(1):1-8, 1969. Ver também as críticas de Paraskevopoulos e a réplica de Brown em *Journal of Regional Science*, 11(1):107-14, 1971.

competitivo, ajustadas, sob diferentes formas, para estimar o seu valor no futuro.

Os resultados obtidos por Brown mostram que o método diferencial—estrutural não é adequado para projeções regionais, pois o componente competitivo é muito instável, sendo que o seu valor não pode ser interpretado de modo inequívoco para fins de classificação dos setores produtivos regionais. Além do mais, Brown concluiu, através da utilização da análise de regressão múltipla, que as variáveis indicadas por vários autores (acesso aos mercados de bens finais e intermediários, acesso a fatores de produção etc.) para explicar o valor do componente competitivo não estão, sistematicamente, associadas a ele. Estas variáveis explicam, apenas, uma parte muito pequena da variação do componente competitivo, de tal forma que seria apropriado tratá-lo, simplesmente, como uma variável aleatória.

Entre os trabalhos que pretendem superar algumas das objeções que são levantadas contra o método diferencial—estrutural, encontra-se o de Esteban—Marquillas, o qual introduz o efeito de alocação, ao lado dos efeitos estrutural e diferencial, para analisar os componentes do crescimento regional.⁷ Um dos argumentos comuns de crítica à interpretação dos resultados obtidos pela aplicação daquele método é que os valores da variação diferencial no emprego regional não são devidos apenas ao dinamismo especial do setor na região ($r_{ij} - r_{it}$), mas também ao grau de especialização do emprego regional neste setor (E_{ij}). Ou seja, o efeito competitivo, tal como é usualmente formulado, é influenciado e interligado com o efeito proporcional ou estrutural.

Assim, propõe uma reformulação do método baseada na definição de um novo elemento (E'_{ij}), denominado emprego homotético no setor i da região j , ou seja, o emprego que este setor teria se a região j tivesse uma estrutura de emprego idêntica à da nação:

$$E'_{ij} = \sum_i E_{ij} \left(\frac{\sum_j E_{ij}}{\sum_i \sum_j E_{ij}} \right) = (E \cdot j) \quad (\text{i.e.})$$

Se utilizarmos o emprego homotético para exprimir o efeito competitivo, este fica sem a influência do efeito proporcional, pois o coeficiente de especialização será igual a zero para todas as regiões. O efeito competitivo (D') passa a ser:

$$D' = \sum E'_{ij} (t_{ij} - r_{it})$$

Por outro lado, para explicar o componente do crescimento regional, encoberto por esta transformação na variação competitiva, Marquillas propõe que se introduza o efeito de alocação (A) na fórmula original do método:

$$A = \sum_i [(E_{ij} - E'_{ij}) (r_{ij} - r_{it})]$$

⁷ Esteban-Marquillas, J. M. A reinterpretation of shift-share analysis. *Regional and Urban Economics*, 2(3): 249-55, oct. 1972.

Neste mesmo volume, p. 256-61, Klaassen e Paelinck estudam a assimetria na análise diferencial—estrutural decorrente de duas formas alternativas de ponderação dos componentes para se obter taxas de crescimento agregadas entre regiões. Ainda nesta revista, 3 (3) p. 263-72, em ag. 1973, Sakashita observa que, embora os artigos de Marquillas e Klaassen—Paelinck tenham contribuído para a reinterpretção do método, eles ainda trabalham com relações de identidade. Assim, formula um modelo de crescimento multirregional para servir como base teórica para este tipo de análise.

de forma que o crescimento do emprego regional passa a ter quatro componentes:

$$\sum_i E_{ij}^1 - \sum_i E_{ij}^0 = R + P + D' + A = \sum_i E_{ij}^0 (r_{it} + 1) + \sum_i E_{ij}^0 (r_{it} - r_{tt}) + \\ + \sum_i E_{ij}^0 (r_{ij} - r_{it}) + \sum_i [(E_{ij}^0 - E_{ij}^{0'}) (r_{ij} - r_{it})]$$

O efeito de alocação pode nos mostrar se a região está especializada nos setores para os quais dispõe de melhores vantagens competitivas (efeito positivo) ou não. As quatro alternativas possíveis para o efeito de alocação estão sumarizadas no quadro abaixo, onde se observa que este efeito será também positivo se a região estiver especializada nos setores para os quais não é competitiva em relação às demais regiões.

Alternativas	$(E_{ij}^0 - E_{ij}^{0'})$	$(r_{ij} - r_{it})$	Efeito de Alocação
I	> 0	> 0	Positivo
II	< 0	< 0	Positivo
III	> 0	< 0	Negativo
IV	< 0	> 0	Negativo

O conceito de emprego homotético pode ser utilizado para reinterpretar, também, os outros componentes do método.⁸ Mas como observa Brown, o método diferencial—estrutural é uma identidade formada pela adição e subtração simultâneas de taxas de crescimento, as quais são agrupadas para definir os componentes. Assim, é sempre possível incluir novas variáveis na análise e definir outros componentes. Estas reformulações, contudo, somente serão importantes se cada um dos componentes estiver associado a uma força econômica claramente identificável, sem o que não poderemos interpretar com precisão os resultados obtidos.

III. A ESTRUTURA REGIONAL DO EMPREGO INDUSTRIAL NA ECONOMIA BRASILEIRA: 1950-70

III.1 — Procedimentos Estatísticos

Antes de apresentarmos os resultados dos cálculos da análise diferencial—estrutural, assim como dos coeficientes de localização e de especialização aplicados às economias regionais do Brasil, iremos indicar os principais procedimentos estatísticos utilizados no estudo. A variável básica manipulada se refere ao pessoal ocupado na indústria nos anos de 1950, 1960 e 1970: foram considerados 19 setores industriais em 25 Estados e Territórios do Brasil, formando-se uma matriz de informações de dimensão 19 x 25.

Na montagem desta matriz foram tomadas algumas decisões *ad hoc*:

a) para a obtenção das informações sobre o pessoal *total* ocupado nos setores industriais utilizaram-se as seguintes tabelas de referência:

— Tabela 21: Censo Industrial de 1950, IBGE.

8 Stokes, H. K. Shift-share once again. *Regional and Urban Economics*, 4(1):57-60, junho, 1974.

Stokes mostrou recentemente que a modificação proposta por Marquillas sacrifica a propriedade de invariança do método em relação a desagregação regional.

— Tabela 4: Censo Industrial de 1960, IBGE.

— Tabela 1: Censo Industrial de 1970, IBGE.

b) das informações de 1970 foi retirado o total do emprego do Distrito Federal, o qual não deveria ser incluído numa análise evolutiva; o total desprezado foi de 4.450 empregados.

c) o número de setores (19) foi obtido tendo como base a classificação de indústrias utilizadas no censo de 1950, a qual também sofreu uma alteração: foi excluído o setor “Extração de Produtos Vegetais”, que nos censos de 1960 e 1970 faz parte do Censo Agrícola; para 1960 e 1970, os setores “Química”, “Produtos Farmacêuticos e Veterinários”, “Perfumes, Sabões e Velas” e “Produtos de Matéria Plástica” foram agregados segundo a classificação de indústrias de 1950, ou seja, passaram a ser “Química e Farmacêutica”.

d) na análise diferencial—estrutural, quando um dos setores de uma região apresentava nível de emprego positivo em um dos anos e em outro nulo, tornou-se necessário estimar um valor para preencher a célula vazia, o que foi feito da seguinte forma:

1 — se o setor i da região j deixou de ocupar pessoal entre o período inicial e o período final, foi estimado que o pessoal ocupado (E_{ij}^{II}) teve uma taxa negativa de crescimento idêntica à maior taxa negativa ocorrida no período;

2 — por outro lado, se o setor i da região j não ocupava pessoal no período imediatamente anterior, estimou-se que tal valor (E_{ij}^{Ia}) obedecia à maior taxa positiva de crescimento observada no período; como consequência, originaram-se duas matrizes de informações para cada ano do estudo: uma original com os zeros e outra com os valores positivos que substituíram os zeros. As matrizes com os valores modificados não estão publicados neste documento.

III.2 — Resultados da Análise

Estão apresentados todos os resultados da análise nas tabelas que se estendem do número X a XXXIX. Não pretendemos examinar os detalhes contidos em cada uma delas por dois motivos principais. Em primeiro lugar, o nível de agregação setorial é extremamente alto, de forma que os resultados obtidos podem camuflar certos processos de especialização regional ou de centralização industrial. Inicialmente, pretendíamos realizar a análise utilizando informações sobre a distribuição do emprego total em setores industriais classificados a 3 dígitos. Na publicação dos resultados dos censos industriais, contudo, o IBGE se obriga a não divulgar as informações quando em uma determinada Unidade da Federação há apenas um ou dois estabelecimentos industriais num setor, a fim de não permitir a individualização dos dados coletados. Usualmente, este problema ocorre com tanto mais frequência quanto maior for o nível de desagregação setorial. Assim, foi impossível, com os dados publicados pelo IBGE, montar a matriz de informações utilizando uma classificação setorial a 3 dígitos.

Para ilustrar a necessidade de se obter maior desagregação setorial, podemos observar, entre as medidas calculadas para o Brasil, algumas indicações favoráveis à descentralização espacial de indústrias dinâmicas no período de 1950 a 1970. Ocorre, contudo, que dentro de setores “dinâmicos” existem gêneros industriais que normalmente seriam classificados dentro de atividades tradicionais. A Tabela XXXV, por exemplo, mostra que ainda há uma excessiva concentração de estabelecimentos industriais com mais de 100 pessoas empregadas nas eco-

nomias dos Estados mais desenvolvidos, particularmente no eixo Rio—São Paulo. Ora, tudo indica que se houve descentralização dos setores “dinâmicos”, esta ocorreu, principalmente, através de estabelecimentos industriais de pequeno e médio tamanho e, provavelmente, em atividades menos dinâmicas dentro destes setores, como nos casos de “Material de Transporte” e “Mecânica”.

Em segundo lugar, não procederemos à análise detalhada de cada uma das tabelas porque isto nos conduziria a um exaustivo trabalho de natureza descritiva, o qual pouco somaria à interpretação visual que um leitor mais experiente poderia atingir ao examinar os dados nelas contidos. Tivemos o cuidado de imprimir neste texto, praticamente, todas as informações primárias e processadas na análise, a fim de que os resultados possam ser úteis em outros trabalhos específicos de diagnóstico setorial ou regional.

As tabelas que apresentam maior interesse, para o tema central do projeto a que este estudo pertence, se relacionam com os padrões de crescimento do emprego industrial observados entre as regiões do Brasil, no período de 1950 a 1970, quando o País experimentou intenso processo de substituição de importações e de expansão econômica. Ao analisarmos a estrutura do emprego industrial neste período, constatamos (tabela XXI) que já em 1950 havia um elevado grau de concentração espacial, pois 80,66% do total do emprego industrial estavam em apenas 6 Estados (São Paulo, Minas Gerais, ex-Guanabara, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Pernambuco), sendo que o eixo Rio—São Paulo detinha 57,24% daquele total. Além do mais, a última coluna da mesma tabela mostra que estes 6 Estados conseguiram captar 80,85% do crescimento nacional do emprego industrial observado entre 1950 e 1970, enquanto os Estados restantes captaram 19,15% deste crescimento. Dessa última parcela, Paraná (5,81%) e Santa Catarina (5,20%) deixaram somente 8,14% para serem distribuídos entre outros 17 Estados. Ou seja, a elevada concentração do período inicial foi mantida, sendo que, dos 6 Estados mais desenvolvidos industrialmente, São Paulo isoladamente absorveu 57% dos novos empregos industriais criados na economia nacional de 1950 a 1970.

Se dividirmos este período em duas fases (tabelas XX e XXII), teremos uma visão mais detalhada do que ocorreu. Na fase de 1950 a 1960 acentuou-se o padrão de concentração: os oito Estados (São Paulo, ex-Guanabara, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Pernambuco, Paraná, Santa Catarina) captam 95% da expansão no emprego industrial, sendo que São Paulo chega a absorver 66,43% deste incremento. Por outro lado, Pernambuco teve perda absoluta correspondente a 14,00% do seu nível de emprego industrial observado em 1950. Na fase de 1960 a 1970 a concentração ocorreu em menor escala: os 8 Estados absorveram 90,27% dos novos empregos industriais e São Paulo, isoladamente, 52,22%. Observe-se que este Estado inicia a atual década com 48,19% do emprego industrial do Brasil.

O método de análise diferencial—estrutural possibilita uma descrição mais aprofundada dos resultados apresentados nas três últimas tabelas. O método foi aplicado ao caso brasileiro segundo o esquema tradicional (tabelas XXIII a XXVII) e com as modificações propostas por Stilwell (tabelas XXVIII a XXX) e por Esteban—Marquillas (tabela XXXIV). Esta última tabela apresenta os cálculos obtidos para o efeito de alocação e não será analisada, pois o nível de agregação setorial está muito alto, não permitindo uma discussão adequada sobre a especialização e a competitividade das economias regionais. De qualquer forma, alguns resultados ali indicados podem ser úteis em diagnósticos setoriais ou regionais mais específicos. Os valores que aparecem nas

demais tabelas estão apresentados em subconjuntos de setores dinâmicos (dois grupos) e tradicionais, ou em subconjuntos das regiões macroeconômicas do IBGE.

A tabela XXIII mostra que, no período de 1950 a 1970, dos seis Estados que tinham maior participação no emprego industrial total observado em 1950, apenas São Paulo apresentou variação líquida total positiva. Enquanto este Estado conseguiu 236.004 empregos industriais, por crescer a ritmo maior do que a média nacional, sendo responsável por 70,96% do total da VLT positiva, os demais Estados estão dentro do grupo de VLT negativa, nele participando com 69,80% do total das variações negativas sendo: Pernambuco (— 23,38), Guanabara (— 27,55), Minas Gerais (— 8,38), Rio de Janeiro (— 8,02) e Rio Grande do Sul (— 2,47). Se decomposermos a VLT em variação diferencial e variação estrutural, veremos que:

a) São Paulo é o único Estado do grupo citado que apresentou VD e VP positivas;

b) Minas Gerais e Pernambuco tiveram VD e VP negativas;

c) ex-Guanabara, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul possuíam estrutura industrial favorável (VP positiva) no início do período.

Entre os outros Estados que apresentaram VLT positiva, destacando-se Paraná e Santa Catarina, a maioria teve VD positiva, e VP negativa (ou relativamente diminuta), mostrando que ganharam posição relativa no contexto nacional por causa de vantagens diferenciais no desempenho setorial.

Quando consideramos dois subperíodos na análise (tabelas XXIV e XXV), notamos que, realmente, políticas de desenvolvimento regional implementadas na década de 1960 a 1970, assim como tendências observadas no processo de substituição de importações na década anterior, marcaram a situação de algumas Unidades da Federação: grande parte dos Estados que não apresentavam vantagens diferenciais na primeira fase passaram a ter VD positiva na segunda. As tabelas XXVI e XXVII estabelecem uma decomposição setorial das variações estrutural e diferencial para o período de 1950 a 1970, permitindo ao leitor que faça a análise em termos de setores dinâmicos e tradicionais por Unidade da Federação. Os resultados desta decomposição setorial para os subperíodos estão nas tabelas de XXXVI a XXXIX.

Informações mais interessantes para efeito de análise podem ser obtidas através do cálculo da Variação Proporcional Modificada (*M*), que indica se ocorreram mudanças na estrutura inicial de emprego das regiões, e da Variação Residual Diferencial (*RD*), que engloba outros componentes da variação diferencial que não a vantagem comparativa, tais como, políticas de desenvolvimento regional do governo Federal. As tabelas XXVIII, XXIX e XXX apresentam os valores destas variações para regiões do Brasil, nos três períodos em estudo, considerando, simultaneamente, a importância relativa do valor de cada Estado para o total das variações (positivas ou negativas, conforme o caso) e para o seu nível de emprego no início do período considerado. Não custa frisar, uma vez mais, que os resultados atingidos devem ser qualificados por causa do nível de agregação setorial. Não fica claro também como interpretar os fatores que provocaram resultados positivos ou negativos para *M* e *RD*, se vantagens comparativas locais são quase sempre “criadas” nas regiões através da manipulação de instrumentos de políticas de desenvolvimento (incentivos fiscais, investimentos de infraestrutura).

É interessante constatar que, de 1950 a 1970, todos os Estados do Nordeste conseguiram um valor de *M* positivo, melhorando a sua estru-

tura industrial ao longo do período; vale dizer, possuíam, em 1950, uma estrutura de emprego desfavorável e passam a ter, em 1970, uma composição de emprego mais inclinada na direção dos setores produtivos que cresceram acima da média nacional. Da mesma forma, observamos que São Paulo, ex-Guanabara, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, pertencentes ao grupo dos 6 Estados que detinham maior participação no emprego industrial total, mostraram tendência a se especializar em setores para os quais a taxa de crescimento é menos favorável do ponto de vista nacional. Se tomarmos os resultados para as duas fases (50/60 e 60/70), temos que estas transformações ocorreram, sobretudo, na última década.

Os cálculos sugerem, pois, que regiões que tinham estrutura industrial desfavorável, no início da década dos 50, modificaram-se favoravelmente no decorrer de vinte anos. Se ordenarmos as regiões de acordo com os valores da Variação Estrutural e da Variação Proporcional Modificada, expressos como percentagem do emprego em 1950 podemos estimar o valor do coeficiente de correlação de ordem de Spearman (R_s), para testar se as modificações ocorridas no período de 50 a 70 foram relevantes e tiveram a direção exigida para chegarmos a um melhor equilíbrio. Para este período, R_s ($= -0,928$) tem sinal e magnitude que indicam diversificação do crescimento industrial nacional em direção às regiões menos desenvolvidas do País. Isto não nos permite, contudo, concluir que se atingiu uma "correta" distribuição espacial do emprego industrial, mas apenas que a redistribuição espacial seguiu uma direção mais adequada.

No seu artigo, Stilwell observa que, ao isolarmos a variação proporcional modificada, torna-se possível obter uma classificação mais representativa de tipos de regiões. Enquanto o esquema tradicional do método diferencial—estrutural permite a identificação de seis tipos de regiões, a análise feita com três variações indica quatorze tipos. Nas tabelas XXXI a XXXIII aparecem alguns destes tipos que foram identificados nos períodos de análise e ali estão apresentados em dois grupos com *VLT* positiva e *VLT* negativa, respectivamente. Estas classificações podem nos proporcionar conclusões sobre possibilidades futuras de crescimento regional e orientações para políticas de descentralização industrial.

Assim, no período de 50 a 70, os Estados das categorias I.1, I.3 e II.1, são aqueles que sofreram deterioração em sua estrutura industrial. Contudo, os Estados das categorias 1 e 3 tiveram variação positiva no crescimento do emprego e, provavelmente, poderão continuar no futuro com variações positivas, apesar dos efeitos adversos de sua composição industrial. Os Estados da categoria 4 apresentam variações negativas no crescimento do emprego (taxa de crescimento abaixo da taxa de crescimento nacional), o que, aliado a uma composição industrial desfavorável, sugere perspectivas futuras de crescimento realmente negativas. Os Estados das categorias I.2 e II.2 são aqueles que tiveram melhoria de sua composição industrial. Na categoria 2 verificaram-se variações positivas no crescimento do emprego que, fortalecidos pela melhoria de composição industrial, concedem amplas perspectivas de desenvolvimento para os Estados, tornando-os alternativas para políticas de descentralização a curto prazo. Para a categoria 5 houve variações negativas no crescimento do emprego no período; porém, devido à melhoria de sua composição industrial, há possibilidades futuras de crescimento para os Estados. É evidente que todas estas proposições somente ganham sentido lógico quando submetidas a um amplo exame a partir de diferentes enfoques de natureza teórica.

TABELA I

SETORES	PESSOAL OCUPADO NA INDÚSTRIA — 1950																									
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	BR
1 — Produtos Minerais	4.498	8.146	987	2.199	9.304	182	1.714	279	1.381	779	42	253	205	5.212	923	276	1.069	15	—	13	106	—	—	44	19	37.646
2 — Transf. de Minerais Não Metálicos	11.191	2.998	5.261	51.987	10.159	12.758	10.643	1.007	5.754	1.422	1.206	4.962	1.306	938	2.579	450	1.513	1.020	185	261	118	88	55	490	563	128.914
3 — Metalúrgica	8.326	1.491	845	51.299	16.693	12.261	8.240	211	594	36	21	2.199	94	42	193	—	5	200	—	50	—	—	—	—	26	102.826
4 — Mecânica	2.556	868	755	16.899	1.047	3.136	899	33	59	22	49	68	28	4	171	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	26.600
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	169	118	44	11.933	208	3.068	209	—	1	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.774
6 — Mat. Transporte	1.050	354	187	9.596	593	1.728	5.701	10	56	12	—	76	25	25	92	—	66	291	—	165	—	—	—	135	20	20.182
7 — Madeira	13.793	11.405	10.159	15.083	4.990	3.113	2.270	1.507	925	133	235	997	175	99	456	30	119	1.537	40	770	—	16	40	312	280	68.494
8 — Mobiliário	3.683	1.490	2.172	16.381	2.438	9.116	766	262	489	147	171	681	111	94	135	9	17	333	8	67	1	—	—	96	146	38.803
9 — Papel e Papelão	1.839	1.050	1.375	13.148	1.060	3.300	2.441	16	122	—	5	521	33	—	22	—	13	14	—	—	—	—	—	—	—	24.959
0 — Borracha	675	3	—	7.513	5	1.070	52	—	6	—	—	—	—	13	—	—	3	611	—	726	—	—	—	184	—	10.861
1 — Couros, Peles e Prod. Similares	4.378	401	900	5.353	2.088	2.314	236	126	118	165	38	1.513	453	318	421	67	114	705	—	296	—	—	—	22	148	21.171
2 — Química e Farmacêutica	3.140	1.655	1.094	37.777	2.101	13.996	3.450	63	951	459	823	2.456	1.162	565	1.799	191	298	754	—	432	—	1	—	284	22	73.472
3 — Têxtil	8.203	9.953	1.379	155.236	29.793	29.163	22.000	707	385	8.189	10.998	33.442	10.458	1.157	5.326	286	4.487	858	—	—	—	—	—	13	2	338.035
4 — Vest. Calçados e Artef. de Tecidos	11.964	748	713	28.218	5.807	18.984	1.277	200	1.412	492	270	2.811	564	332	1.083	87	211	795	12	112	—	—	—	57	315	76.464
5 — Produtos Alimentares	25.737	6.577	6.261	61.468	22.836	15.404	18.203	3.192	11.033	3.524	8.124	28.850	7.494	2.967	4.397	496	1.177	2.718	52	452	16	53	38	1.795	1.335	234.199
6 — Bebidas	6.328	906	1.305	12.079	2.409	5.856	1.691	433	1.665	303	318	2.155	988	349	756	61	284	907	5	307	—	—	—	187	151	39.243
7 — Fumo	2.347	97	1.306	3.201	479	2.456	11	6	2.630	87	46	1.079	152	50	198	—	23	96	—	42	—	6	—	—	—	14.302
8 — Editorial e Gráfica	3.848	844	1.017	18.299	3.148	14.486	1.177	249	1.716	240	246	537	158	246	666	162	237	499	19	247	—	22	14	137	142	49.356
9 — Diversas	2.015	1.285	722	14.074	1.040	6.379	495	50	74	9	43	231	30	56	254	23	88	152	—	48	—	4	3	7	5	27.087
TOTAL	115.740	50.389	36.482	531.743	116.198	158.590	81.465	8.351	36.368	16.019	22.639	83.831	23.436	12.437	19.471	2.139	9.724	11.503	321	3.988	241	189	150	3.763	3.180	1.348.398

FONTE — TABELA 21 — Censo Industrial de 1950 — IBGE.

TABELA II

SETORES	PESSOAL OCUPADO NA INDÚSTRIA — 1960																									
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	BR
1 — Extr. de Minerais	3.607	7.378	840	3.130	9.438	28	2.333	314	7.360	580	36	382	59	4.023	866	670	1.697	10	1.707	—	21	—	75	1.038	102	45.714
2 — Prod. de Minerais Não Metálicos	10.791	5.180	7.382	67.640	13.325	14.216	11.447	1.788	8.525	1.615	1.366	5.544	1.186	1.552	3.034	925	2.233	1.729	194	340	16	147	129	1.612	1.564	163.680
3 — Metalúrgica	12.620	3.214	2.480	86.731	27.679	14.510	21.552	308	1.033	42	130	1.883	185	92	505	22	40	234	3	88	—	—	—	328	200	174.279
4 — Mecânica	3.287	1.573	837	45.457	1.572	7.413	1.440	33	47	37	—	169	81	—	151	20	1	—	4	6	—	—	—	—	20	62.148
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	1.431	417	559	45.894	1.218	7.340	717	1	82	—	—	64	96	—	83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	57.904
6 — Mat. de Transporte	3.194	510	1.142	60.220	2.195	4.037	8.413	28	707	31	52	389	40	170	17	20	178	217	—	98	—	2	—	115	101	81.876
7 — Madeira	11.506	16.705	22.722	15.258	5.566	2.674	1.959	2.347	1.633	172	373	969	228	282	524	121	242	1.513	112	728	—	117	47	1.244	810	87.822
8 — Mobiliário	4.800	3.510	3.739	29.398	4.097	8.277	1.703	706	1.903	407	510	1.659	536	311	475	176	197	358	84	62	—	44	—	213	408	63.471
9 — Papel e Papelão	2.691	2.415	3.481	22.319	1.508	3.893	2.957	22	219	8	—	1.323	15	—	6	—	13	24	—	15	—	—	—	10	6	40.925
0 — Borracha	1.397	46	19	15.744	211	1.289	928	74	110	9	40	133	26	14	10	—	2	442	—	267	—	—	73	34	8	20.886
1 — Couros, Peles e Prod. Similares	5.156	479	1.272	6.926	2.425	2.729	92	106	1.593	207	122	1.045	614	340	274	217	197	553	—	135	—	—	—	55	163	24.715
2 — Química e Farmacêutica	4.617	1.918	2.163	72.798	2.345	20.886	9.020	86	3.990	145	195	3.267	879	557	2.108	387	664	748	12	646	—	1	—	501	48	127.981
3 — Têxtil	7.102	12.433	2.141	163.377	32.020	27.972	22.356	572	4.311	5.973	8.714	21.404	8.065	1.384	5.227	774	2.777	836	—	784	—	—	—	20	55	328.297
4 — Vest. Calçados e Artef. de Tecidos	17.231	1.214	1.165	44.405	5.079	18.665	1.784	280	1.858	542	325	2.732	628	523	1.223	256	393	560	4	85	—	5	6	318	528	97.999
5 — Produtos Alimentares	30.522	7.961	13.000	83.730	23.311	15.311	18.735	2.358	9.950	3.993	7.029	26.584	3.956	2.334	3.954	574	4.456	2.651	101	840	12	107	134	1.809	2.681	266.103
6 — Bebidas	4.909	1.035	2.377	16.040	2.335	7.595	1.911	200	14.404	206	251	2.210	299	107	404	69	446	1.313	40	293	—	1	18	313	135	43.880
7 — Fumo	2.481	385	—	3.084	529	1.634	68	—	3.179	197	261	561	46	9	319	1	29	324	—	34	—	4	—	4	—	13.189
8 — Editorial e Gráfica	4.163	949	1.796	25.920	3.838	15.619	1.235	430	1.820	102	333	1.464	268	284	663	112	263	604	24	241	—	3	33	184	277	60.625
9 — Diversas	3.113	2.390	1.140	23.068	1.377	4.338	1.165	61	279	20	22	346	9	16	353	3	74	74	—	9	—	13	—	6	34	37.910
TOTAL	134.630	69.682	68.455	831.339	140.268	176.636	109.815	9.714	50.023	14.286	19.759	72.058	17.215	11.968	20.194	4.347	13.902	12.180	2.285	4.671	49	444	515	7.804	7.145	1.799.384

FONTE — TABELA 4 — Censo Industrial de 1960 — IBGE.

TABELA III

SETORES	PESSOAL OCUPADO NA INDÚSTRIA — 1970																									
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	BR
1 — Extração de Minerais	4.897	6.770	2.370	6.733	17.381	436	2.701	1.574	2.091	453	163	694	572	4.470	1.786	582	2.473	177	610	60	166	—	208	411	909	58.690
2 — Prod. de Minerais não Metálicos	13.891	9.853	12.474	95.893	21.602	14.743	12.499	2.629	13.593	2.148	1.846	9.923	1.817	1.863	5.539	1.904	1.885	3.545	117	667	52	303	218	3.553	3.390	235.947
3 — Metalúrgica	23.770	5.243	4.371	148.938	33.984	18.704	15.809	1.522	2.688	173	772	4.504	1.133	187	2.398	111	279	653	8	207	3	4	4	195	643	266.303
4 — Mecânica	14.166	5.853	3.518	109.797	14.070	15.595	11.202	223	1.536	72	208	1.651	335	111	453	74	83	287	165	77	—	2	—	114	463	180.055
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	4.931	947	862	85.884	3.084	13.970	600	71	1.142	14	18	2.939	93	16	437	17	13	86	—	79	—	—	3	45	189	115.440
6 — Mat. Transporte	7.675	2.067	2.533	118.130	2.893	9.712	9.751	253	1.721	183	30	1.160	192	48	315	88	74	329	28	554	—	22	4	278	247	158.287
7 — Madeira	14.962	28.554	37.325	17.360	5.390	2.721	1.677	6.538	3.428	355	379	1.789	397	392	1.049	441	672	4.764	766	1.699	19	76	170	3.217	1.598	135.738
8 — Mobiliário	9.415	6.317	7.278	44.096	7.701	11.255	4.834	1.411	2.872	339	423	2.552	605	395	1.393	544	896	892	90	256	9	32	16	354	1.037	105.012
9 — Papel e Papelão	4.188	4.989	5.222	38.444	2.568	5.955	2.883	68	385	146	20	1.467	150	9	154	1	29	189	—	—	—	—	1	7	86	66.971
10 — Borracha	2.548	295	681	23.760	904	1.630	778	88	288	7	41	347	86	33	121	19	10	406	—	249	—	51	111	78	270	32.801
11 — Couros, Peles e Prod. Similares	7.822	729	1.192	7.259	2.353	3.038	129	105	818	77	43	825	288	386	298	165	186	212	—	185	1	—	—	105	174	26.390
12 — Química e Farmacêutica	9.884	5.025	5.519	115.465	5.096	26.079	12.136	213	4.895	122	304	4.586	715	770	2.451	304	667	1.502	—	500	—	—	—	253	178	196.864
13 — Têxtil	9.683	21.931	4.351	185.312	32.440	18.454	24.213	1.301	3.884	3.652	4.227	14.679	4.788	1.187	5.485	220	257	3.082	—	2.772	—	—	—	76	833	342.827
14 — Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	33.995	2.733	1.459	78.637	7.006	23.089	2.116	682	1.540	163	387	991	850	2.137	2.619	228	212	464	9	141	—	2	3	137	891	164.491
15 — Produtos Alimentares	39.909	12.703	17.490	116.797	32.759	19.378	26.745	4.424	11.440	2.965	10.933	28.704	6.358	4.023	12.369	1.573	3.335	5.895	132	1.628	38	210	584	3.815	7.323	371.530
16 — Bebidas	6.528	1.169	2.302	19.233	4.574	8.041	2.587	1.004	2.321	135	440	4.628	492	144	1.508	232	512	1.270	20	633	4	16	37	201	415	58.446
17 — Fumo	3.037	997	260	2.936	720	2.480	175	5	2.491	27	—	904	17	—	111	—	8	305	—	12	—	1	—	—	11	14.497
18 — Editorial e Gráfica	6.538	1.282	3.795	41.653	6.501	22.967	2.020	669	1.802	229	449	2.333	788	533	1.100	253	474	933	70	495	2	7	89	456	733	96.171
19 — Diversas	4.611	2.588	1.342	39.483	2.710	6.218	2.850	150	394	35	42	655	86	64	365	23	54	89	34	520	1	—	—	31	113	62.458
TOTAL	222.450	120.045	114.344	1.295.810	203.736	224.465	135.705	22.930	59.329	11.295	20.725	89.331	19.762	16.768	39.951	6.779	12.322	25.080	2.049	10.734	295	726	1.448	13.326	19.513	2.688.918

FONTE — TABELA I — CENSO INDUSTRIAL DE 1970 — IBGE.

TABELA IV

SETORES	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO EMPREGO SETORIAL ENTRE REGIÕES — BRASIL — 1950																									
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	Total
1 — Extração de Minerais	.1195	.2164	.0262	.0584	.2471	.0048	.0455	.0074	.0367	.0207	.0011	.0067	.0054	.1384	.0245	.0073	.0284	.0004	.0000	.0003	.0028	.0000	.0000	.0012	.0005	1.0000
2 — Prod. de Minerais Metálicos	.0868	.0233	.0408	.4033	.0788	.0990	.0826	.0078	.0446	.0110	.0094	.0385	.0101	.0073	.0200	.0035	.0117	.0079	.0014	.0020	.0009	.0007	.0004	.0038	.0044	1.0000
3 — Metalúrgica	.0810	.0145	.0082	.4989	.1623	.1192	.0801	.0021	.0058	.0004	.0002	.0214	.0009	.0004	.0019	.0000	.0000	.0019	.0000	.0005	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	1.0000
4 — Mecânica	.0961	.0326	.0284	.6353	.0394	.1179	.0338	.0012	.0022	.0008	.0018	.0026	.0011	.0002	.0064	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	1.0000
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	.0107	.0075	.0028	.7565	.0132	.1958	.0132	.0000	.0001	.0000	.0003	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000
6 — Mar. Transporte	.0520	.0175	.0093	.4755	.0294	.0856	.2825	.0005	.0028	.0006	.0000	.0038	.0012	.0012	.0046	.0000	.0033	.0144	.0000	.0082	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000
7 — Madeira	.2014	.1665	.1483	.2202	.0729	.0455	.0331	.0220	.0135	.0019	.0034	.0146	.0026	.0014	.0067	.0004	.0017	.0224	.0006	.0112	.0000	.0002	.0006	.0046	.0041	1.0000
8 — Mobiliário	.0949	.0384	.0560	.4222	.0628	.2349	.0195	.0068	.0126	.0038	.0044	.0176	.0029	.0024	.0035	.0002	.0004	.0086	.0002	.0017	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000
9 — Papel e Papelão	.0737	.0421	.0551	.5268	.0425	.1322	.0978	.0006	.0049	.0000	.0002	.0209	.0013	.0000	.0009	.0000	.0005	.0006	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000
10 — Borracha	.0621	.0003	.0000	.6917	.0005	.0985	.0048	.0000	.0006	.0000	.0000	.0000	.0000	.0012	.0000	.0000	.0003	.0563	.0000	.0668	.0000	.0000	.0000	.0169	.0000	1.0000
11 — Couros, Peles e Prod. Similares	.2068	.0189	.0425	.2528	.0986	.1093	.0111	.0060	.0527	.0078	.0018	.0715	.0214	.0150	.0199	.0032	.0054	.0333	.0000	.0140	.0000	.0000	.0000	.0010	.0076	1.0000
12 — Química e Farmacêutica	.0427	.0225	.0149	.5142	.0286	.1905	.0470	.0009	.0129	.0062	.0112	.0334	.0158	.0077	.0245	.0026	.0041	.0103	.0000	.0059	.0000	.0000	.0000	.0039	.0003	1.0000
13 — Têxtil	.0243	.0294	.0041	.4582	.0881	.0863	.0651	.0021	.0189	.0242	.0325	.0989	.0309	.0034	.0158	.0008	.0133	.0025	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000
14 — Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	.1565	.0098	.0093	.3690	.0759	.2483	.0167	.0026	.0185	.0064	.0035	.0368	.0074	.0143	.0142	.0011	.0028	.0104	.0002	.0015	.0000	.0000	.0000	.0007	.0041	1.0000
15 — Produtos Alimentares	.1613	.0281	.0267	.2625	.0975	.0658	.0777	.0136	.0471	.0150	.0347	.1232	.0320	.0127	.0188	.0021	.0050	.0116	.0002	.0019	.0001	.0002	.0002	.0077	.0057	1.0000
16 — Bebidas	.1640	.0231	.0333	.3078	.0614	.1441	.0431	.0110	.0424	.0077	.0081	.0549	.0252	.0089	.0193	.0016	.0072	.0231	.0001	.0078	.0000	.0000	.0000	.0048	.0038	1.0000
17 — Fumo	.0780	.0068	.0913	.2237	.0335	.1716	.0008	.0004	.1838	.0061	.0032	.0754	.0106	.0035	.0138	.0000	.0016	.0067	.0000	.0029	.0000	.0004	.0000	.0000	.0000	1.0000
18 — Editorial e Gráfica	.0744	.0171	.0206	.3708	.0638	.2935	.0238	.0050	.0348	.0049	.0050	.0311	.0032	.0050	.0135	.0033	.0048	.0101	.0004	.0050	.0000	.0004	.0003	.0028	.0029	1.0000
19 — Diversas	.0474	.0267	.0196	.0384	.0255	.0163	.0018	.0027	.0003	.0016	.0065	.0011	.0021	.0004	.0008	.0032	.0056	.0000	.0018	.0000	.0001	.0001	.0001	.0003	.0002	1.0000
TOTAL	.0858	.0374	.0271	.3944	.0662	.1176	.0604	.0062	.0270	.0119	.0168	.0622	.0174	.0092	.0144	.0016	.0072	.0085	.0002	.0030	.0002	.0001	.0001	.0028	.0024	1.0000

TABELA V

SETORES	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO EMPREGO SETORIAL ENTRE REGIÕES — BRASIL — 1960																									
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	Tota
1 — Extração de Minerais	.0789	.1614	.0184	.0685	.2065	.0006	.0510	.0069	.1614	.0127	.0008	.0084	.0013	.0880	.0189	.0147	.0371	.0002	.0373	.0000	.0005	.0000	.0016	.0227	.0022	1.0000
2 — Prod. de Minerais não Metálicos	.0659	.0316	.0451	.4145	.0814	.0869	.0699	.0109	.0521	.0099	.0083	.0339	.0072	.0095	.0185	.0057	.0136	.0106	.0012	.0021	.0001	.0000	.0008	.0098	.0096	1.0000
3 — Metalúrgica	.0724	.0184	.0154	.4977	.1600	.0833	.1237	.0018	.0059	.0002	.0007	.0108	.0011	.0005	.0029	.0001	.0002	.0013	.0000	.0005	.0000	.0000	.0000	.0019	.0011	1.0000
4 — Mecânica	.0529	.0253	.0135	.7314	.0253	.1193	.0232	.0005	.0006	.0006	.0000	.0027	.0013	.0000	.0024	.0003	.0000	.0000	.0001	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	1.0000
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	.0247	.0072	.0097	.7926	.0210	.1268	.0124	.0000	.0014	.0000	.0000	.0011	.0017	.0000	.0014	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	1.0000
6 — Mat. Transporte	.0390	.0062	.0139	.7355	.0268	.0493	.1028	.0003	.0086	.0004	.0006	.0048	.0005	.0021	.0002	.0002	.0022	.0027	.0060	.0012	.0000	.0000	.0000	.0014	.0012	1.0000
7 — Madeira	.1310	.1902	.2587	.1737	.0634	.0304	.0223	.0267	.0186	.0020	.0042	.0110	.0026	.0029	.0060	.0014	.0028	.0172	.0013	.0083	.0000	.0013	.0005	.0142	.0082	1.0000
8 — Mobiliário	.0756	.0553	.0589	.4632	.0645	.1304	.0268	.0111	.0300	.0064	.0080	.0246	.0064	.0049	.0075	.0028	.0031	.0056	.0013	.0010	.0000	.0007	.0000	.0034	.0064	1.0000
9 — Papel e Papelão	.0658	.0590	.0851	.5454	.0368	.0951	.0723	.0005	.0054	.0002	.0000	.0323	.0004	.0000	.0001	.0000	.0003	.0006	.0000	.0004	.0000	.0000	.0000	.0002	.0001	1.0000
10 — Borracha	.0669	.0022	.0009	.7538	.0101	.0622	.0444	.0035	.0053	.0004	.0019	.0064	.0012	.0007	.0005	.0000	.0001	.0212	.0000	.0128	.0000	.0000	.0035	.0016	.0004	1.0000
11 — Couros, Peles e Prod. Similares	.2091	.0194	.0515	.2802	.0981	.1104	.0037	.0043	.0643	.0084	.0049	.0423	.0248	.0138	.0111	.0088	.0080	.0224	.0000	.0055	.0000	.0000	.0000	.0022	.0067	1.0000
12 — Química e Farmacêutica	.0361	.0150	.0169	.5688	.0183	.1632	.0705	.0007	.0312	.0011	.0015	.0255	.0069	.0044	.0165	.0030	.0052	.0058	.0001	.0050	.0000	.0000	.0000	.0039	.0004	1.0000
13 — Têxtil	.0216	.0379	.0065	.4976	.0975	.0852	.0681	.0017	.0131	.0182	.0265	.0652	.0246	.0042	.0159	.0024	.0085	.0025	.0000	.0024	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	1.0000
14 — Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	.1758	.0124	.0119	.4531	.0518	.1721	.0182	.0029	.0190	.0055	.0033	.0279	.0064	.0053	.0125	.0026	.0040	.0056	.0000	.0009	.0000	.0001	.0001	.0032	.0054	1.0000
15 — Produtos Alimentares	.1147	.0299	.0489	.3147	.0876	.0575	.0704	.0089	.0374	.0150	.0264	.0999	.0149	.0088	.0149	.0022	.0167	.0100	.0004	.0032	.0000	.0004	.0005	.0068	.0101	1.0000
16 — Bebidas	.1119	.0229	.0542	.3655	.0532	.1731	.0436	.0046	.0320	.0047	.0057	.0504	.0068	.0024	.0082	.0016	.0102	.0299	.0009	.0067	.0000	.0000	.0004	.0071	.0031	1.0000
17 — Fumo	.1884	.0292	.0000	.2342	.0402	.1241	.0052	.0000	.2414	.0150	.0198	.0441	.0035	.0007	.0242	.0001	.0022	.0246	.0000	.0026	.0000	.0003	.0000	.0003	.0000	1.0000
18 — Editorial e Gráfica	.0687	.0157	.0295	.4275	.0533	.2576	.0204	.0071	.0300	.0017	.0055	.0241	.0044	.0047	.0109	.0018	.0043	.0100	.0004	.0040	.0000	.0000	.0005	.0000	.0046	1.0000
19 — Diversas	.0821	.0630	.0301	.5085	.0363	.1144	.0307	.0016	.0074	.0005	.0006	.0091	.0002	.0004	.0093	.0001	.0020	.0020	.0000	.0002	.0000	.0003	.0000	.0002	.0009	1.0000
TOTAL	.0748	.0387	.0380	.4620	.0780	.0982	.0610	.0054	.0278	.0079	.0110	.0400	.0096	.0067	.0112	.0024	.0077	.0068	.0013	.0026	.0000	.0002	.0003	.0043	.0040	1.0000

TABELA VI

SETORES	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO EMPREGO SETORIAL ENTRE REGIÕES — BRASIL — 1970																										
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	Total	
1 — Extração de Minerais	.0834	.1154	.0404	.1147	.2981	.0074	.0460	.0268	.0356	.0077	.0028	.0118	.0097	.0762	.0304	.0099	.0422	.0030	.0104	.0010	.0028	.0000	.0035	.0070	.0155	1.0000	
2 — Prod. de Minerais não Metálicos	.0589	.0418	.0529	.4064	.0916	.0625	.0530	.0111	.0576	.0091	.0078	.0421	.0077	.0079	.0235	.0081	.0080	.0150	.0005	.0028	.0002	.0013	.0009	.0151	.0144	1.0000	
3 — Metalúrgica	.0893	.0197	.0164	.5593	.1276	.0702	.0594	.0057	.0101	.0006	.0029	.0169	.0043	.0007	.0090	.0004	.0010	.0025	.0000	.0008	.0000	.0000	.0000	.0007	.0024	1.0000	
4 — Mecânica	.0787	.0325	.0195	.6098	.0781	.0866	.0622	.0012	.0085	.0004	.0012	.0092	.0019	.0006	.0025	.0004	.0005	.0016	.0009	.0004	.0000	.0000	.0000	.0006	.0026	1.0000	
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	.0427	.0082	.0075	.7440	.0267	.1210	.0052	.0006	.0099	.0001	.0002	.0255	.0008	.0001	.0038	.0001	.0001	.0007	.0000	.0007	.0000	.0000	.0000	.0004	.0016	1.0000	
6 — Mat. Transporte	.0485	.0131	.0160	.7463	.0183	.0614	.0016	.0109	.0012	.0002	.0073	.0012	.0003	.0020	.0006	.0005	.0021	.0002	.0035	.0000	.0001	.0000	.0000	.0018	.0016	1.0000	
7 — Madeira	.1102	.2104	.2750	.1279	.0397	.0200	.0124	.0482	0.253	.0026	.0028	.0132	.0029	.0029	.0077	.0032	.0050	.0351	.0056	.0125	.0001	.0006	.0013	.0237	.0118	1.0000	
8 — Mobiliário	.0897	.0602	.0693	.4199	.0733	.1072	.0460	.0134	.0273	.0032	.0040	.0243	.0058	.0038	.0133	.0052	.0085	.0085	.0009	.0024	.0001	.0003	.0002	.0034	.0099	1.0000	
9 — Papel e Papelão	.0625	.0745	.0780	.5740	.0383	.0889	.0430	.0010	.0057	.0022	.0003	.0219	.0022	.0001	.0023	.0000	.0004	.0028	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0014	1.0000	
10 — Borracha	.0777	.0090	.0208	.7244	.0276	.0497	.0237	.0027	.0088	.0002	.0012	.0106	.0026	.0010	.0037	.0006	.0003	.0124	.0000	.0076	.0000	.0016	.0034	.0024	.0082	1.0000	
11 — Couros, Peles e Prod. Similares	.2964	.0276	.0452	.2751	.0892	.1151	.0049	.0040	.0310	.0029	.0016	.0313	.0109	.0148	.0113	.0063	.0070	.0080	.0000	.0070	.0000	.0000	.0000	.0040	.0066	1.0000	
12 — Química e Farmacêutica	.0502	.0255	.0280	.5865	.0259	.1325	.0616	.0011	.0249	.0006	.0015	.0233	.0036	.0039	.0125	.0015	.0044	.0076	.0000	.0025	.0000	.0000	.0000	.0013	.0009	1.0000	
13 — Têxtil	.0282	.0640	.0127	.5405	.0946	.0538	.0706	.0038	.0113	.0107	.0123	.0428	.0140	.0035	.0160	.0006	.0007	.0090	.0000	.0081	.0000	.0000	.0000	.0002	.0024	1.0000	
14 — Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	.2067	.0166	.0089	.4781	.0426	.1404	.0129	.0041	.0094	.0010	.0024	.0303	.0052	.0130	.0159	.0014	.0013	.0028	.0001	.0009	.0000	.0000	.0000	.0008	.0054	1.0000	
15 — Produtos Alimentares	.1074	.0342	.0471	.3144	.0882	.0522	.0720	.0119	.0308	.0080	.0294	.0773	.0171	.0108	.0333	.0042	.0090	.0159	.0004	.0044	.0001	.0006	.0016	.0103	.0197	1.0000	
16 — Bebidas	.1117	.0200	.0394	.3291	.0783	.1376	.0443	.0172	.0397	.0023	.0075	.0792	.0084	.0025	.0258	.0040	.0088	.0217	.0003	.0108	.0001	.0003	.0006	.0034	.0071	1.0000	
17 — Fumo	.2095	.0688	.0179	.2025	.0497	.1711	.0121	.0003	.1718	.0019	.0000	.0624	.0012	.0000	.0077	.0000	.0006	.0210	.0000	.0008	.0000	.0001	.0000	.0000	1.0000		
18 — Editorial e Gráfica	.0680	.0133	.0395	.4331	.0676	.2388	.0210	.0070	.0187	.0024	.0047	.0243	.0082	.0055	.0114	.0026	.0049	.0097	.0007	.0051	.0000	.0001	.0009	.0047	.0076	1.0000	
19 — Diversas	.0738	.0414	.0215	.6322	.0434	.0896	.0456	.0024	.0063	.0006	.0007	.0105	.0014	.0010	.0058	.0004	.0009	.0014	.0005	.0083	.0000	.0000	.0000	.0005	.0018	1.0000	
TOTAL	.0827	.0446	.0425	.4819	.0758	.0835	.0505	.0085	.0221	.0042	.0077	.0332	.0073	.0062	.0149	.0025	.0046	.0093	.0008	.0040	.0001	.0003	.0005	.0050	.0073	1.0000	

TABELA VII

[illegible]

TABELA VIII

— SETORES	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO EMPREGO POR REGIÃO — BRASIL — 1960																									
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	BR
1 — Extração de Minerais	.0268	.1059	.0123	.0038	.0673	.0002	.0212	.0323	.1475	.0406	.0018	.0053	.0034	.3361	.0429	.1541	.1221	.0008	.7470	.0000	.4286	.0000	.1456	.1330	.0143	.0254
2 — Prod. de Minerais																										
Não Metálicos	.0802	.0743	.1078	.0816	.0950	.0003	.1042	.1841	.1704	.1130	.0691	.0789	.0689	.1297	.1502	.2128	.1606	.1420	.0849	.0728	.3265	.3311	.2505	.2066	.2189	.0910
3 — Metalúrgica	.0937	.0461	.0391	.1043	.1988	.0821	.1963	.0317	.0207	.0029	.0066	.0261	.0107	.0077	.0250	.0051	.0029	.0192	.0013	.0188	.0000	.0000	.0000	.0420	.0280	.0969
4 — Mecânica	.0244	.0226	.0122	.0547	.0112	.0420	.0131	.0034	.0009	.0026	.0000	.0023	.0047	.0000	.0075	.0046	.0001	.0000	.0018	.0013	.0000	.0000	.0000	.0000	.0028	.0345
5 — Mat. Elét. e de Co- municações	.0106	.0060	.0082	.0552	.0087	.0416	.0065	.0001	.0016	.0000	.0000	.0009	.0056	.0000	.0041	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0322
6 — Mat. Transporte	.0237	.0073	.0167	.0724	.0156	.0229	.0766	.0029	.0141	.0022	.0026	.0054	.0023	.0142	.0008	.0046	.0128	.0178	.0000	.0210	.0000	.0045	.0000	.0147	.0141	.0455
7 — Madeira	.0855	.2397	.3319	.0184	.0397	.0151	.0178	.2416	.0326	.0120	.0189	.0134	.0132	.0211	.0259	.0278	.0174	.1242	.0490	.1559	.0000	.2635	.0913	.1584	.1134	.0498
8 — Mobiliário	.0357	.0504	.0546	.0354	.0292	.0469	.0155	.0727	.0380	.0285	.0258	.0216	.0311	.0260	.0234	.0405	.0142	.0294	.0368	.0133	.0000	.0991	.0000	.0273	.0571	.0353
9 — Papel e Papelão	.0200	.0347	.0509	.0268	.0108	.0220	.0269	.0023	.0044	.0006	.0000	.0184	.0009	.0000	.0003	.0000	.0009	.0020	.0000	.0032	.0000	.0000	.0000	.0013	.0008	.0227
0 — Borracha	.0104	.0007	.0003	.0189	.0015	.0074	.0085	.0076	.0022	.0006	.0020	.0018	.0015	.0012	.0005	.0000	.0001	.0363	.0000	.0572	.0000	.0000	.1417	.0044	.0011	.0116
1 — Couros, Peles e Prod. Similares	.0384	.0069	.0186	.0083	.0173	.0154	.0008	.0109	.0318	.0145	.0062	.0145	.0357	.0284	.0136	.0499	.0142	.0454	.0000	.0289	.0000	.0000	.0000	.0070	.0232	.0137
2 — Química e Farma- céutica	.0343	.0275	.0316	.0876	.0167	.1182	.0821	.0089	.0798	.0101	.0099	.0453	.0511	.0465	.1044	.0890	.0478	.0614	.0053	.1383	.0000	.0023	.0000	.0642	.0067	.0711
3 — Têxtil	.0528	.1784	.0313	.1965	.2283	.1584	.2036	.0589	.0862	.4181	.4410	.2970	.4695	.1156	.2538	.1781	.1998	.0686	.0000	.1678	.0000	.0000	.0000	.0026	.0077	.1824
4 — Vest., Calçados e Ar- tef. de Tecidos	.1280	.0174	.0170	.0534	.0362	.0955	.0162	.0288	.0371	.0379	.0164	.0379	.0365	.0437	.0606	.0589	.0283	.0452	.0018	.0182	.0000	.0113	.0117	.0407	.0739	.0545
5 — Produtos Alimentares	.2287	.1142	.1899	.1007	.1662	.0867	.1706	.2427	.1989	.2795	.3557	.3691	.2298	.1950	.1958	.1320	.3205	.2177	.0442	.1798	.2449	.2410	.2602	.2318	.3752	.1479
6 — Bebidas	.0365	.0144	.0347	.0193	.0166	.0430	.0174	.0206	.0281	.0144	.0127	.0307	.0173	.0089	.0200	.0159	.0321	.1078	.0175	.0627	.0000	.0023	.0350	.0401	.0189	.0244
7 — Fumo	.0184	.0055	.0000	.0037	.0038	.0093	.0006	.0000	.0636	.0138	.0132	.0081	.0027	.0008	.0158	.0002	.0021	.0266	.0000	.0073	.0000	.0090	.0000	.0005	.0000	.0073
8 — Editorial e Gráfica	.0309	.0136	.0262	.0312	.0274	.0884	.0112	.0443	.0364	.0071	.0169	.0203	.0156	.0237	.0328	.0258	.0189	.0496	.0105	.0516	.0000	.0068	.0641	.0236	.0388	.0337
9 — Diversas	.0231	.0343	.0167	.0277	.0098	.0246	.0106	.0063	.0056	.0014	.0011	.0048	.0005	.0013	.0175	.0007	.0053	.0061	.0000	.0019	.0000	.0293	.0000	.0008	.0048	.0211
TOTAL	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

TABELA IX

SETORES	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO EMPREGO POR REGIÃO — BRASIL — 1970																									
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	Total
1 - Extração de Minerais	.0220	.0564	.0207	.0052	.0853	.0019	.0199	.0686	.0352	.0401	.0079	.0078	.0289	.2666	.0447	.0659	.2009	.0071	.2977	.0056	.5627	.0000	.1436	.0308	.0466	.0218
2 - Prod. de Minerais não Metálicos	.0824	.0821	.1091	.0740	.1060	.0657	.0921	.1147	.2291	.1902	.0691	.1111	.0919	.1111	.1386	.2809	.1530	.1413	.0671	.0621	.1763	.4174	.1506	.2686	.1737	.0877
3 - Metalúrgica	.0169	.0437	.0382	.1149	.1668	.0833	.1165	.0664	.0453	.0153	.0372	.0504	.0573	.0112	.0600	.0164	.0226	.0260	.0039	.0193	.0102	.0055	.0028	.0146	.0330	.0990
4 - Mecânica	.0637	.0488	.0308	.0847	.0691	.0695	.0825	.0097	.0258	.0064	.0100	.0185	.0170	.0066	.0113	.0109	.0067	.0114	.0805	.0072	.0000	.0028	.0000	.0086	.0237	.0670
5 - Mat. Elét. e de Comunicações	.0222	.0079	.0075	.0663	.0151	.0622	.0044	.0031	.0192	.0012	.0009	.0329	.0047	.0010	.0109	.0025	.0011	.0034	.0000	.0074	.0000	.0000	.0021	.0034	.0097	.0429
6 - Mat. Transporte	.0345	.0172	.0222	.0912	.0142	.0433	.0719	.0110	.0290	.0162	.0014	.0130	.0097	.0029	.0079	.0130	.0060	.0131	.0137	.0516	.0000	.0303	.0028	.0209	.0127	.0589
7 - Madeira	.0673	.2379	.3264	.0134	.0265	.0121	.0124	.2851	.0578	.0314	.0183	.0200	.0201	.0234	.0263	.0651	.0545	.1900	.3738	.1583	.0644	.1047	.1174	.2414	.0819	.0505
8 - Mobiliário	.0423	.0526	.0637	.0340	.0378	.0561	.0356	.0815	.0484	.0300	.0204	.0286	.0306	.0236	.0349	.0802	.0727	.0356	.0439	.0238	.0305	.0441	.0110	.0266	.0531	.0391
9 - Papel e Papelão	.0188	.0415	.0457	.0297	.0126	.0285	.0212	.0030	.0065	.0129	.0010	.0164	.0076	.0085	.0039	.0001	.0024	.0075	.0000	.0000	.0000	.0000	.0007	.0005	.0049	.0249
10 - Borracha	.0115	.0025	.0060	.0183	.0044	.0073	.0957	.0038	.0049	.0006	.0020	.0039	.0044	.0020	.0030	.0028	.0008	.0162	.0000	.0232	.0000	.0702	.0767	.0059	.0138	.0122
11 - Couros, Peles e Prod. Similares	.0352	.0061	.0104	.0056	.0115	.0135	.0010	.0046	.0138	.0068	.0021	.0092	.0146	.0230	.0075	.0243	.0151	.0085	.0000	.0172	.0034	.0000	.0000	.0079	.0099	.0098
12 - Química e Farmacêutica	.0444	.0419	.0483	.0891	.0250	.1162	.0994	.0093	.0825	.0108	.0147	.0513	.0362	.0459	.0614	.0448	.0704	.0589	.0000	.0466	.0000	.0000	.0000	.0190	.0091	.0732
13 - Têxtil	.0435	.1827	.0381	.1430	.1592	.0822	.1784	.0567	.0655	.3233	.2040	.1643	.2423	.0768	.1373	.0325	.0209	.1229	.0060	.2582	.0000	.0000	.0000	.0057	.0427	.1275
14 - Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	.1528	.0228	.0128	.0607	.0344	.1029	.0156	.0297	.0260	.0144	.0167	.0559	.0430	.1274	.0656	.0336	.0172	.0185	.0044	.0131	.0000	.0028	.0021	.0103	.0457	.0612
15 - Produtos Alimentares	.1784	.1058	.1530	.0901	.1608	.0863	.1971	.1929	.1828	.2625	.5275	.3213	.3217	.2399	.3096	.2320	.2707	.2350	.0844	.1517	.1288	.2893	.4033	.2863	.3753	.1382
16 - Bebidas	.0293	.0097	.0201	.0148	.0225	.0358	.0191	.0438	.0391	.0120	.0212	.0518	.0248	.0086	.0377	.0342	.0416	.0506	.0098	.0590	.0136	.0220	.0256	.0151	.0213	.0217
17 - Fumo	.0137	.0083	.0023	.0023	.0035	.0110	.0013	.0002	.0020	.0024	.0000	.0101	.0009	.0000	.0028	.0000	.0006	.0122	.0000	.0011	.0000	.0014	.0000	.0000	.0006	.0054
18 - Editorial e Gráfica	.0294	.0197	.0332	.0321	.0319	.1023	.0149	.0292	.0304	.0203	.0217	.0261	.0389	.0318	.0275	.0373	.0385	.0372	.0342	.0461	.0068	.0096	.0615	.0342	.0376	.0358
19 - Diversas	.0207	.0216	.0117	.0305	.0133	.0277	.0210	.0065	.0066	.0031	.0020	.0073	.0044	.0038	.0091	.0034	.0044	.0035	.0166	.0484	.0034	.0000	.0000	.0023	.0058	.0232
TOTAL	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

TABELA X

SETORES	QUOCIENTES LOCACIONAIS — BRASIL — 1950																								
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO
1 - Extração de Minerais	1.392	5.790	.969	.148	2.868	.041	.754	1.197	1.360	1.742	.066	.108	.313	14.974	1.698	4.624	3.938	.047	.000	.117	15.754	.000	.000	.419	.214
2 - Prod. de Minerais não Metálicos	1.011	.622	1.508	1.023	.914	.841	1.366	1.261	1.655	.928	.557	.519	.583	.787	1.385	2.202	1.627	.927	6.028	.685	5.121	4.870	3.835	1.362	1.852
3 - Metalúrgica	.843	.388	.304	1.265	1.884	1.014	1.326	.331	.214	.029	.012	.344	.053	.044	.130	.000	.007	.228	.000	.164	.000	.000	.000	.000	.107
4 - Mecânica	1.119	.873	.104	1.611	.457	1.002	.558	.200	.082	.070	.110	.041	.061	.016	.446	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.096
5 - Mat. Elét. e de Comunicações	.125	.200	.103	1.918	.153	1.664	.219	.000	.002	.000	.015	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6 - Mat. Transporte	.606	.469	.342	1.206	.341	.728	4.676	.080	.103	.050	.000	.061	.071	.134	.316	.000	.453	1.690	.000	2.764	.000	.000	.000	2.397	.420
7 - Madeira	2.346	4.456	6.483	.558	.846	.386	.549	3.553	.501	.163	.204	.234	.147	.158	.451	.276	.241	2.630	2.453	3.802	.000	1.667	5.250	1.632	1.734
8 - Mobiliário	1.106	1.028	2.069	1.071	.729	1.997	.322	1.080	.467	.319	.262	.282	.165	.262	.241	.146	.061	1.006	.866	.584	.144	.000	.000	.887	.595
9 - Papel e Papelão	.858	1.126	2.036	1.336	.493	1.124	1.619	.104	.181	.000	.012	.336	.076	.000	.061	.000	.072	.068	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10 - Borracha	.724	.007	.000	1.754	.005	.838	.079	.000	.620	.000	.000	.000	.000	.129	.000	.000	.038	6.583	.000	22.601	.000	.000	.000	6.071	.000
11 - Couros, Peles e Prod. Similares	2.409	.507	1.571	.641	1.144	.929	.185	.961	1.953	.656	.107	1.149	1.231	1.625	1.377	1.996	.747	3.903	.000	4.727	.000	.000	.000	.372	2.964
12 - Química e Farmacêutica	.498	.603	.550	1.304	.332	1.620	.777	.138	.480	.526	.667	.538	.910	.832	1.696	1.649	.562	1.203	.000	1.989	.000	.000	.000	1.386	.127
13 - Têxtil	.283	.788	.151	1.165	1.023	.734	1.077	.338	.708	2.039	1.938	1.591	1.789	.370	1.091	.534	1.841	.297	.000	.000	.000	.000	.600	.014	.003
14 - Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	1.823	.292	.345	.936	.881	2.111	.276	.422	.685	.542	.210	.591	.424	.470	.981	.718	.383	1.219	.659	.485	.000	.000	.000	.267	1.747
15 - Produtos Alimentares	1.280	.751	.988	.686	1.131	.559	1.266	2.201	1.747	1.267	2.066	1.981	1.841	1.370	1.300	1.336	.697	1.360	.933	.653	.382	1.615	1.459	2.745	2.417
16 - Bebidas	1.879	.618	1.229	.781	.712	1.225	.713	1.782	1.573	.650	.483	.893	1.449	.962	1.334	.380	1.004	2.709	.535	2.645	.000	.000	.000	1.707	1.632
17 - Fumo	1.910	.181	3.373	.567	.388	1.459	.013	.068	6.813	.512	.191	1.213	.611	.378	.958	.000	.223	.786	.000	.992	.000	2.991	.000	.000	.000
18 - Editorial e Gráfica	.908	.458	.762	.940	.740	2.495	.395	.815	1.289	.409	.297	.501	.184	.539	.934	2.070	.666	1.185	1.617	1.632	.000	3.180	2.550	.995	1.220
19 - Diversas	.867	1.299	.985	1.318	.446	2.002	.302	.293	.101	.028	.085	.137	.064	.224	.649	.538	.450	.650	.000	.599	.000	1.054	.986	.093	.078

TABELA XI

QUOCIENTES LOCACIONAIS — BRASIL — 1960

SETORES	QUOCIENTES LOCACIONAIS — BRASIL — 1960																									
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	
1 — Extração de Minerais	1.055	4.168	.483	.148	2.648	.006	.836	1.272	5.807	1.598	.072	.209	.135	13.231	1.688	6.067	4.805	.032	29.405	.000	16.869	.000	5.732	5.235	.562	
2 — Prod. de Minerais não Metálicos	.881	.817	1.185	.897	1.044	.885	1.146	2.023	1.873	1.243	.760	.846	.757	1.426	1.652	2.339	1.766	1.561	.933	.800	3.590	3.640	2.754	2.271	2.406	
3 — Metalúrgica	.968	.476	.404	1.077	2.052	.848	2.026	.327	.213	.030	.068	.270	.111	.079	.258	.052	.030	.198	.014	.195	.000	.000	.000	.434	.289	
4 — Mecânica	.707	.654	.354	1.583	.324	1.215	.380	.098	.027	.075	.000	.068	.136	.000	.216	.133	.002	.000	.051	.037	.000	.000	.000	.000	.081	
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	.330	.186	.254	1.716	.270	1.291	.203	.003	.051	.000	.000	.028	.173	.000	.128	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.009	
6 — Mat. Transporte	.521	.161	.367	1.592	.344	.502	1.684	.063	.311	.048	.058	.119	.051	.312	.019	.101	.281	.392	.000	.461	.000	.099	.000	.324	.311	
7 — Madeira	1.751	4.912	6.801	.376	.813	.310	.366	4.950	.669	.247	.387	.276	.271	.431	.532	.570	.357	2.545	1.004	3.193	.000	5.399	1.870	3.266	2.323	
8 — Mobiliário	1.011	1.428	1.548	1.003	.828	1.328	.440	2.060	1.078	.808	.732	.613	.883	.737	.664	1.148	.402	.833	1.042	.376	.000	2.809	.000	.774	1.619	
9 — Papel e Papelão	.879	1.524	2.236	1.180	.473	.969	1.184	.100	.192	.025	.000	.807	.038	.000	.013	.000	.041	.087	.000	.141	.000	.000	.000	.056	.037	
0 — Borracha	.894	.057	.024	1.632	.130	.634	.728	.656	.189	.054	.174	.159	.130	.101	.043	.000	.012	3.126	.000	4.925	.000	.000	12.212	.375	.096	
1 — Couros, Peles e Prod. Similares	2.795	.500	1.353	.607	1.259	1.125	.061	.794	2.319	1.055	.450	1.056	2.597	2.068	.988	3.634	1.032	3.306	.000	2.104	.000	.000	.000	.513	1.691	
2 — Química e Farmacêutica	.482	.387	.444	1.231	.235	1.662	1.155	.124	1.121	.143	.139	.637	.718	.654	1.468	1.252	.672	.863	.074	1.944	.000	.032	.000	.903	.094	
3 — Têxtil	.289	.978	.171	1.077	1.251	.868	1.116	.323	.472	2.292	2.417	1.628	2.568	.634	1.419	.976	1.095	.376	.000	.920	.000	.000	.000	.014	.042	
4 — Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	2.350	.320	.312	.981	.665	1.753	.298	.529	.682	.697	.302	.686	.670	.602	1.112	1.081	.519	.829	.032	.334	.000	.207	.214	.748	1.357	
5 — Produtos Alimentares	1.533	.773	1.284	.681	1.124	.586	1.154	1.641	1.345	1.890	2.405	2.496	1.554	1.319	1.324	.893	2.167	1.472	.299	1.216	1.656	1.630	1.759	1.567	2.537	
6 — Bebidas	1.495	.591	1.424	.791	.683	1.763	.714	.844	1.151	.591	.521	1.258	.710	.367	.820	.651	1.316	4.421	.718	2.572	.000	.092	1.433	1.645	.775	
7 — Fumo	2.518	.755	.000	.507	.515	1.264	.085	.000	8.683	1.884	1.805	1.102	.365	.103	2.158	.031	.285	3.635	.000	.995	.000	1.231	.000	.070	.000	
8 — Editorial e Gráfica	.918	.404	.779	.925	.812	2.624	.334	1.314	1.080	.212	.500	.603	.462	.704	.974	.765	.582	1.472	.312	1.631	.000	.201	1.902	.700	1.151	
9 — Diversas	1.098	1.628	.790	1.317	.466	1.166	.504	.298	.265	.066	.053	.228	.025	.063	.830	.033	.253	.288	.000	.091	.000	1.390	.000	.036	.226	

TABELA XII

QUOCIENTES LOCACIONAIS — BRASIL — 1970

SETORES	QUOCIENTES LOCACIONAIS — BRASIL — 1970																									
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO	
1 — Extração de Minerais	1.009	2.584	.950	.950	3.909	.089	.912	3.145	1.615	1.837	.380	.356	1.326	12.213	.048	3.933	9.206	.323	13.640	.256	25.781	.000	6.581	1.413	2.134	
2 — Prod. de Minerais não Metálicos	.712	.935	1.243	.843	1.208	.749	1.050	1.307	2.611	2.167	1.015	1.266	1.048	1.266	.580	3.201	1.743	1.611	.651	.708	2.009	4.756	1.716	3.038	1.980	
3 — Metalúrgica	1.079	.441	.386	1.181	1.684	.841	1.176	.670	.457	.155	.376	.509	.579	.113	.606	.165	.229	.263	.039	.195	.103	.056	.028	.148	.333	
4 — Mecânica	.951	.728	.459	1.265	1.031	1.038	1.233	.145	.387	.095	.150	.276	.253	.099	.169	.163	.101	.171	1.203	.107	.000	.041	.000	.128	.354	
5 — Mat. Elét. e de Co- municações	.516	.184	.176	1.544	.353	1.450	.103	.672	.448	.029	.020	.766	.110	.022	.255	.058	.025	.080	.000	.171	.000	.000	.048	.079	.226	
6 — Mat. Transporte	.586	.293	.376	1.549	.241	.735	1.221	.187	.493	.275	.025	.221	.165	.049	.134	.221	.102	.223	.232	.877	.000	.515	.047	.354	.215	
7 — Madeira	1.332	4.712	6.466	.265	.524	.240	.245	5.648	1.145	.623	.362	.397	.398	.463	.520	1.289	1.080	3.763	7.406	3.136	1.276	2.074	2.326	4.782	1.622	
8 — Mobiliário	1.084	1.347	1.630	.871	.868	1.284	.912	1.576	1.240	.769	.523	.732	.784	.603	.893	2.055	1.862	.911	1.125	.611	.781	1.129	.283	.680	1.361	
9 — Papel e Papelão	.756	1.669	1.834	1.191	.506	1.065	.853	.119	.261	.519	.039	.659	.305	.022	.155	.006	.084	.303	.000	.000	.000	.000	.028	.021	.198	
10 — Borracha	.939	.201	.488	1.503	.364	.595	.470	.315	.398	.051	.162	.318	.357	.161	.248	.230	.067	1.327	.000	1.902	.000	5.759	6.284	.480	1.134	
11 — Couros, Peles e Prod. Similares	3.583	.619	1.062	.571	1.177	1.379	.097	.467	1.405	.695	.211	.941	1.485	2.346	.760	2.480	1.538	.861	.000	1.756	.345	.000	.000	.803	.909	
12 — Química e Farma- cêutica	.607	.572	.659	1.217	.342	1.587	1.221	.127	1.127	.148	.200	.701	.494	.627	.838	.613	.961	.818	.000	.636	.000	.000	.000	.259	.125	
13 — Têxtil	.341	1.433	.298	1.122	1.249	.645	1.399	.445	.513	2.536	1.600	1.289	1.900	.555	1.077	.255	.164	.964	.000	2.026	.000	.000	.000	.045	.335	
14 — Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	2.498	.372	.209	.992	.562	1.681	.255	.486	.424	.236	.305	.913	.703	2.083	1.072	.550	.281	.302	.072	.215	.000	.045	.034	.168	.746	
15 — Produtos Alimentares	1.298	.766	1.107	.652	1.164	.625	.426	1.396	1.396	1.950	3.818	2.326	2.328	1.736	2.241	1.679	1.959	1.701	.466	1.098	.932	2.093	2.919	2.072	2.716	
16 — Bebidas	1.350	.448	.926	.683	1.633	1.648	.877	2.014	1.800	.556	.977	2.383	1.145	.395	1.737	1.575	1.912	2.330	.449	2.713	.624	1.014	1.176	.894	.978	
17 — Fumo	2.532	1.540	.422	.420	.655	2.049	.239	.040	7.788	.443	.000	1.877	.160	.000	.515	.000	.120	2.256	.000	.207	.000	.255	.000	.000	.105	
18 — Editorial e Gráfica	.822	.299	.928	.899	.892	2.861	.416	.816	.849	.567	.606	.730	1.115	.889	.770	1.043	1.076	1.040	.955	1.289	.190	.270	1.719	.957	1.050	
19 — Diversas	.892	.928	.505	1.312	.573	1.193	.904	.282	.286	.133	.087	.316	.187	.164	.393	.146	.189	.153	.714	2.086	.146	.000	.000	.100	.249	

TABELA XIII

Coefficientes de Localização — Brasil

1950 — 1960 — 1970

SETORES	COEFICIENTES DE LOCALIZAÇÃO		
	1950	1960	1970
1 - Extração de Minerais	.5622	.5820	.4856
2 - Prod. de Minerais Não-Metálicos	.0828	.0865	.1246
3 - Metalúrgica	.2020	.1802	.1446
4 - Mecânica	.2527	.2905	.1452
5 - Mat. Elét. e de Comunicações	.4402	.3591	.2995
6 - Mat. Transporte	.3181	.3152	.2755
7 - Madeira	.4084	.4822	.5330
8 - Mobiliário	.1861	.0828	.0824
9 - Papel e Papelão	.2171	.1618	.1628
10 - Borracha	.4231	.3195	.2542
11 - Couros, Peles e Prod. Similares	.2410	.2696	.2914
12 - Química e Farmacêutica	.2094	.1929	.1675
13 - Têxtil	.1572	.1336	.1494
14 - Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	.2048	.1777	.1886
15 - Produtos Alimentares	.1966	.1979	.2097
16 - Bebidas	.1639	.1752	.1948
17 - Fumo	.3665	.4038	.4290
18 - Editorial e Gráfica	.1901	.1688	.1588
19 - Diversas	.2531	.1944	.1706

TABELA XIV

COEFICIENTES DE ASSOCIAÇÃO GEOGRÁFICA — BRASIL — 1950																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	.0000																	
2	.5618	.0000																
3	.6058	.1994	.0000															
4	.6927	.2996	.1966	.0000														
5	.8889	.4499	.3341	.1990	.0000													
6	.7626	.2876	.2413	.2850	.3913	.0000												
7	.4725	.4042	.4956	.4881	.6865	.5483	.0000											
8	.6520	.1939	.2407	.2315	.3343	.3365	.3985	.0000										
9	.6912	.2050	.1338	.1399	.2933	.2226	.4642	.1900	.0000									
10	.8651	.4147	.3314	.1978	.1934	.3500	.6263	.3968	.3056	.0000								
11	.5528	.2518	.3887	.4274	.5922	.4996	.2980	.3412	.4192	.5305	.0000							
12	.7080	.2211	.2063	.2092	.2475	.2555	.5255	.1973	.1679	.3169	.3987	.0000						
13	.6566	.1906	.2234	.3072	.4067	.2942	.5195	.2990	.2592	.4200	.3629	.2209	.0000					
14	.6403	.2214	.2843	.3252	.3874	.3971	.4034	.1382	.3168	.4501	.2826	.2337	.3154	.0000				
15	.5160	.2050	.3571	.4311	.6239	.4466	.3809	.3683	.3931	.5808	.2028	.3865	.2360	.3356	.0000			
16	.5590	.1778	.3290	.3370	.5003	.4093	.3260	.2447	.3144	.4882	.1467	.2659	.3032	.1802	.2016	.0000		
17	.6738	.3776	.4930	.4774	.5701	.5666	.3822	.3576	.4446	.6024	.2479	.4156	.4846	.2984	.3622	.2504	.0000	
18	.6487	.1996	.2860	.3159	.3857	.3751	.4580	.1278	.2894	.4431	.3209	.2102	.3195	.1042	.3407	.2174	.3588	.0000
19	.7014	.2770	.2085	.1563	.2368	.2870	.4946	.1166	.1339	.3045	.4288	.1297	.3057	.2081	.4461	.3277	.4273	.1852 .0000

TABELA XV

COEFICIENTES DO ASSOCIAÇÃO GEOGRÁFICA — BRASIL — 1960																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	.0000																	
2	.3416	.0000																
3	.5885	.2219	.0000															
4	.7817	.3493	.2774	.00000														
5	.8506	.4179	.3390	.0696	.0000													
6	.7710	.3538	.2463	.1065	.1378	.0000												
7	.5172	.4707	.5746	.6473	.7151	.6610	.0000											
8	.6111	.1409	.2267	.2682	.3293	.3484	.4393	.6000										
9	.6839	.2087	.1914	.2144	.2814	.2342	.5075	.1652	.0000									
10	.7835	.3643	.2952	.1104	.1293	.1000	.6453	.3390	.2547	.0000								
11	.5785	.2507	.3992	.4855	.5373	.5543	.4395	.2824	.4068	.5251	.0000							
12	.7164	.2341	.2365	.1967	.2264	.2112	.6233	.2004	.1689	.2456	.4152	.0000						
13	.6469	.1809	.1804	.3063	.3426	.2998	.5912	.2109	.2057	.3375	.3589	.2058	.0000					
14	.6896	.2337	.2678	.2978	.3394	.3693	.5018	.1516	.2705	.3585	.2516	.1989	.2663	.0000				
15	.5449	.1607	.3343	.4784	.5471	.4531	.4259	.2609	.3354	.5675	.2237	.3642	.2428	.3146	.0000			
16	.6279	.1816	.3189	.3682	.4270	.4291	.4403	.1684	.2755	.3983	.2203	.2409	.2921	.1618	.1950	.0000		
17	.5704	.3960	.5216	.5299	.5779	.6170	.5224	.4013	.4937	.5787	.2408	.4761	.4850	.3267	.3682	.3318	.0000	
18	.6672	.1884	.2766	.3163	.3649	.3903	.5174	.1398	.2766	.3732	.3163	.2058	.2826	.1462	.3138	.1650	.4204	.0000
19	.6718	.2691	.2218	.1292	.1978	.2059	.5304	.1653	.1205	.2002	.4032	.1667	.2504	.2370	.3838	.2835	.4662	.2528 .0000

TABELA XVI

COEFICIENTES DE ASSOCIAÇÃO GEOGRÁFICA — BRASIL — 1970																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	.0000																		
2	.4479	.0000																	
3	.5317	.2334	.0000																
4	.5904	.2569	.0867	.0000															
5	.7564	.3960	.2440	.1877	.0000														
6	.7037	.3491	.1947	.1449	.0880	.0000													
7	.4656	.5229	.6229	.6367	.7293	.7089	.0000												
8	.4609	.1270	.2069	.2109	.3390	.3430	.4762	.0000											
9	.5884	.2555	.1566	.1188	.2125	.2028	.5543	.1771	.0000										
10	.6693	.3442	.1989	.1517	.1070	.0789	.6405	.3179	.2054	.0000									
11	.5173	.3042	.3802	.3978	.4751	.5283	.5303	.2633	.4168	.4796	.0000								
12	.6300	.2587	.1489	.1142	.1611	.1632	.6369	.2077	.1258	.1917	.3867	.0000							
13	.5575	.1953	.1356	.1607	.2852	.2386	.6266	.2216	.1786	.2576	.4127	.1815	.0000						
14	.6380	.3024	.2262	.2440	.2664	.3296	.6080	.2262	.2543	.2946	.2418	.2110	.2797	.0000					
15	.4278	.1566	.3024	.3304	.4984	.4411	.4892	.2117	.3676	.4159	.2615	.3524	.2704	.3533	.0000				
16	.4777	.1895	.2946	.3117	.4148	.4345	.5039	.1694	.3380	.4004	.2271	.2817	.3178	.2572	.1328	.0000			
17	.5822	.4267	.4987	.4945	.5434	.6011	.5306	.3874	.4715	.5644	.2892	.4656	.5006	.3153	.4017	.3121	.0000		
18	.5749	.2151	.2521	.2584	.3120	.3538	.5850	.1557	.2626	.3133	.3092	.2133	.2824	.2049	.3065	.2110	.3994	.0000	
19	.6168	.2833	.1373	.0608	.1518	.1375	.6207	.2181	.1048	.1251	.4134	.1112	.1928	.2330	.3765	.3260	.4809	.2607	.0000

TABELA XVII

Coeficientes de Redistribuição — Brasil
1950-60, 1960-70 e 1950-70

SETORES	COEFICIENTES DE REDISTRIBUIÇÃO		
	1950-60	1960-70	1950-70
1 — Extração de Minerais	.2202	.2410	.2134
2 — Prod. de Minerais Não-Metálicos	.0578	.0656	.1052
3 — Metalúrgica	.0597	.1107	.1089
4 — Mecânica	.0985	.1544	.0881
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	.0703	.0645	.0953
6 — Mat. Transporte	.2735	.0541	.2925
7 — Madeira	.1646	.1128	.2648
8 — Mobiliário	.1275	.0812	.1362
9 — Papel e Papelão	.0783	.0566	.1133
10 — Borracha	.1414	.0784	.1666
11 — Couros, Peles e Prod. Similares	.0685	.1058	.1367
12 — Química e Farmacêutica	.1001	.0637	.1237
13 — Têxtil	.0667	.1010	.1596
14 — Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	.1184	.0748	.1796
15 — Produtos Alimentares	.0989	.0588	.1241
16 — Bebidas	.1214	.1060	.0937
17 — Fumo	.1608	.1612	.1500
18 — Editorial e Gráfica	.0718	.0343	.1004
19 — Diversas	.1344	.0598	.1604

TABELA XVIII

Coeficientes de Especialização — Brasil

1950, 1960 e 1970

REGIÕES	COEFICIENTES DE ESPECIALIZAÇÃO		
	1950	1960	1970
Rio Grande do Sul	.2385	.2406	.2021
Santa Catarina	.3178	.3116	.3102
Paraná	.3679	.4046	.3580
São Paulo	.1267	.1262	.1388
Minas Gerais	.1503	.2154	.2084
ex-Guanabara	.2229	.1969	.2136
Rio de Janeiro	.1955	.2028	.1764
Espírito Santo	.3940	.4356	.4076
Bahia	.3062	.3447	.2933
Sergipe	.3275	.4117	.4408
Alagoas	.4202	.4723	.4671
Pernambuco	.3232	.3435	.2781
Paraíba	.3582	.3898	.3216
Rio Grande do Norte	.4642	.4112	.4493
Ceará	.1848	.2499	.2754
Piauí	.3639	.3142	.4353
Maranhão	.3528	.3644	.4423
Pará	.3264	.3710	.3310
Amapá	.5770	.7233	.6176
Amazonas	.5282	.3231	.3432
Roraima	.8059	.7357	.6433
Acra	.6125	.6216	.5982
Rondônia	.6232	.6055	.6106
Mato Grosso	.4733	.4334	.5269
Goiás	.4815	.4756	.3967

TABELA XIX

Coeficientes de Reestruturação — Brasil

1950-60, 1960-70 e 1950-70

REGIÕES	COEFICIENTES DE REESTRUTURAÇÃO		
	1950-60	1960-70	1950-70
Rio Grande do Sul	.1028	.1174	.2118
Santa Catarina	.1042	.0834	.1649
Paraná	.1213	.0811	.1383
São Paulo	.1475	.0872	.2314
Minas Gerais	.0947	.1288	.1719
ex-Guanabara	.1011	.1055	.1769
Rio de Janeiro	.1674	.1398	.1856
Espírito Santo	.2030	.1577	.2428
Bahia	.2335	.1959	.3069
Sergipe	.1319	.1573	.2440
Alagoas	.0780	.2615	.3055
Pernambuco	.1103	.1876	.2690
Paraíba	.1252	.2653	.2450
Rio Grande do Norte	.1506	.1538	.2000
Ceará	.0835	.2089	.2031
Piauí	.1730	.3091	.2489
Maranhão	.2717	.2566	.4548
Pará	.1097	.1770	.2034
Amapá	.7691	.4901	.6806
Amazonas	.2824	.1992	.3738
Roraima	.1785	.2663	.3133
Acra	.3063	.2615	.2065
Rondônia	.3408	.1886	.4172
Mato Grosso	.3465	.2322	.3469
Goiás	.1277	.1258	.1783

TABELA XX

*O Crescimento do Emprego Industrial nas Economias Estaduais
do Brasil*

1950-60

REGIÕES	Participação Percentual no Emprego Industrial em 1950. $\frac{\sum_i E_{ij}^0}{\sum_i \sum_j E_{ij}^0} \cdot 100$	Acréscimo Absoluto no Emprego Industrial. $\sum_i (E_{ij}^1 - E_{ij}^0)$	Acréscimo Percentual no Emprego Industrial. $\frac{\sum_i (E_{ij}^1 - E_{ij}^0)}{\sum_i E_{ij}^0} \cdot 100$	Percentagem do Acréscimo Nacional de Emprego Industrial. $\frac{\sum_i (E_{ij}^1 - E_{ij}^0)}{\sum_i \sum_j (E_{ij}^1 - E_{ij}^0)} \cdot 100$
Acre	0,01	255	134,92	0,057
Amazonas	0,30	683	17,13	0,151
Pará	0,85	675	5,87	0,150
Amapá	0,02	1.964	611,84	0,435
Rorônia	0,01	365	243,33	0,081
Roraima	0,02	— 192	—79,67	—0,043
Maranhão	0,72	4.178	42,97	0,926
Piauí	0,16	2.209	103,32	0,490
Ceará	1,44	723	3,71	0,160
Rio Grande do Norte	0,92	— 499	— 4,00	—0,111
Paraíba	1,74	— 6.221	—26,54	—1,379
Pernambuco	6,22	—11.773	—14,00	—2,610
Alagoas	1,68	— 2.880	—12,72	—0,539
Bahia	2,70	13.655	37,55	3,028
Sergipe	1,19	— 1.733	—10,82	—0,384
Minas Gerais	8,62	24.070	20,71	5,337
Espírito Santo	0,62	1.363	16,32	0,302
Rio de Janeiro ex-Guanabara	6,04 11,76	28.350 18.046	34,80 11,38	6,286 4,001
São Paulo	39,44	299.596	56,34	66,430
Paraná	2,71	31.973	87,64	7,089
Rio Grande do Sul	8,58	18.890	16,32	4,189
Santa Catarina	3,74	19.293	38,29	4,278
Goiás	0,24	3.965	124,69	0,879
Mato Grosso	0,28	4.041	107,39	0,896

TABELA XXI

*O Crescimento do Emprego Industrial nas Economias Estaduais
do Brasil*

1950-70

REGIÕES	Participação Percentual no Emprego Industrial em 1950. $\frac{\sum_i E_{ij}^0}{\sum_i \sum_j E_{ij}^0} \cdot 100$	Acréscimo Absoluto no Emprego Industrial. $\sum_i (E_{ij}^1 - E_{ij}^0)$	Acréscimo Percentual no Emprego Industrial. $\frac{\sum_i (E_{ij}^1 - E_{ij}^0)}{\sum_i E_{ij}^0} \cdot 100$	Percentagem do Acréscimo Nacional de Emprego Industrial. $\frac{\sum_i (E_{ij}^1 - E_{ij}^0)}{\sum_i \sum_j (E_{ij}^1 - E_{ij}^0)} \cdot 100$
Acre	0,01	537	284,13	0,040
Amazonas	0,30	6.746	169,16	0,503
Pará	0,86	13.575	117,99	1,013
Amapá	0,02	1.728	538,32	0,129
Roraima	0,01	1.298	865,33	0,097
Roraima	0,02	54	22,41	0,004
Maranhão	0,72	2.598	26,72	0,194
Piauí	0,16	4.641	217,07	0,346
Ceará	1,44	20.480	105,18	1,528
Rio Grande do Norte	0,92	4.301	34,50	0,321
Paraíba	1,74	-3.674	-15,88	-0,274
Pernambuco	6,22	5.500	6,56	0,410
Alagoas	1,68	-1.914	-8,45	-0,143
Bahia	2,70	22.961	63,14	1,713
Sergipe	1,19	-4.724	-29,49	-0,392
Minas Gerais	8,62	87.538	75,34	6,530
Espírito Santo	0,62	14.578	174,57	1,088
Rio de Janeiro	6,04	54.240	66,58	4,046
Guanabara	11,76	65.875	41,54	4,914
São Paulo	39,44	764.067	143,69	56,997
Paraná	2,71	77.862	213,42	5,808
Rio Grande do Sul	8,58	106.710	92,20	7,960
Santa Catarina	3,74	69.656	139,24	5,196
Goiás	0,24	16.333	513,62	1,218
Mato Grosso	0,28	9.563	254,13	0,713

TABELA XXII

O Crescimento do Emprego Industrial nas Economias Estaduais do Brasil

1960-70

REGIÕES	Participação Percentual no Emprego Industrial em 1950. $\frac{\sum_i E_{ij}^o}{\sum_i \sum_j E_{ij}^o} \cdot 100$	Acréscimo Absoluto no Emprego Industrial. $\sum_i (E_{ji}^1 - E_{ij}^o)$	Acréscimo Percentual no Emprego Industrial. $\frac{\sum_i (E_{ij}^1 - E_{ij}^o)}{\sum_i E_{ij}^o} \cdot 100$	Porcentagem do Acréscimo Nacional de Emprego Industrial. $\frac{\sum_i (E_{ij}^1 - E_{ij}^o)}{\sum_i \sum_j (E_{ij}^1 - E_{ij}^o)} \cdot 100$
Acre	0,025	282	63,51	0,032
Amazonas	0,260	6.063	129,80	0,682
Pará	0,677	12.900	105,91	1,450
Amapá	0,127	-236	-10,33	-0,027
Rondônia	0,029	933	181,17	0,105
Roraima	0,003	246	502,04	0,028
Maranhão	0,773	-1.580	-11,37	-0,178
Piauí	0,242	2.432	55,95	0,273
Ceará	1,122	19.757	97,84	2,221
Rio Grande do Norte	0,685	4.800	40,11	0,540
Paraíba	0,957	2.547	14,80	0,286
Pernambuco	4,005	17.273	23,97	1,942
Alagoas	1,098	966	4,89	0,109
Bahia	2,780	9.306	18,60	1,046
Sergipe	0,794	-2.981	-20,94	-0,336
Minas Gerais	7,795	63.468	45,25	7,135
Espírito Santo	0,540	13.216	136,05	1,486
Rio de Janeiro ex-Guanabara	6,103 9,816	25.890 47.829	23,58 27,08	2,911 5,377
São Paulo	46,201	464.471	55,87	52,215
Paraná	3,804	45.889	67,04	5,159
Rio Grande do Sul	7,482	87.820	65,23	9,873
Santa Catarina	3,873	50.363	72,28	5,662
Goiás	0,397	12.368	173,10	1,390
Mato Grosso	0,434	5.522	70,76	0,621

TABELA XXIII

Padrões Regionais de Crescimento do Emprego Industrial no Brasil
1950-70

REGIÕES	VARIAÇÃO LÍQUIDA TOTAL (VLT)		VARIAÇÃO DIFERENCIAL (VD)		VARIAÇÃO ESTRUTURAL (VP)	
	Valor Absoluto	Valor Percentual	Valor Absoluto	Valor Percentual	Valor Absoluto	Valor Percentual
Acre	341	0,10	369	0,15	-28	-0,02
Amazonas	2.202	0,66	1.020	0,40	1.181	0,83
Pará	2.146	0,65	1.988	0,79	158	0,11
Amapá	763	0,23	941	0,37	-177	-0,12
Rondônia	1.086	0,33	1.107	0,44	-20	-0,01
Roraima	-197	-0,05	-124	-0,05	-73	-0,05
Maranhão	-7.063	-2,12	-1.899	-0,75	-5.174	-3,63
Piauí	2.487	0,75	3.043	1,20	-556	-0,39
Ceará	1.140	0,34	6.831	2,70	-5.692	-3,99
Rio Grande do Norte	-8.083	-2,43	-3.516	-1,39	-4.567	-3,20
Paraíba	-26.952	-8,10	-13.699	-5,41	-13.253	-9,29
Pernambuco	-77.759	-23,36	-34.122	-13,48	-43.637	-30,58
Alagoas	-24.369	-7,33	-10.866	-4,29	-13.504	-9,46
Bahia	-13.155	-3,96	1.167	0,46	-14.322	-10,04
Sergipe	-20.642	-6,21	-10.937	-4,32	-9.705	-6,80
Minas Gerais	-27.856	-8,38	-4.791	-1,89	-23.065	-16,17
Espírito Santo	6.280	1,89	8.268	3,27	-1.988	-1,39
Rio de Janeiro ex-Guanabara	-26.661 -91.618	-8,02 -27,55	-42.723 -120.226	-16,88 -47,49	16.062 28.609	11,26 20,05
São Paulo	236.004	70,96	142.760	56,39	93.244	65,35
Paraná	41.630	12,52	40.571	16,03	1.059	0,74
Rio Grande do Sul	-8.229	-2,47	-10.265	-4,05	2.036	1,43
Santa Catarina	19.616	5,90	26.021	10,28	-6.405	-4,49
Goiás	13.165	3,96	13.668	5,40	-503	-0,35
Mato Grosso	5.731	1,72	5.406	2,14	326	0,23

TABELA XXIV

Padrões Regionais de Crescimento do Emprego Industrial no Brasil
1950-60

REGIÕES	VARIAÇÃO LÍQUIDA TOTAL (VLT)		VARIAÇÃO DIFERENCIAL (VD)		VARIAÇÃO ESTRUTURAL (VP)	
	Valor Absoluto	Valor Percentual	Valor Absoluto	Valor Percentual	Valor Absoluto	Valor Percentual
Acre	183	0,12	199	0,15	— 16	— 0,03
Amazonas	— 1.042	— 0,66	— 1.724	— 1,33	682	1,17
Pará	— 3.164	— 2,01	— 3.371	— 2,60	207	0,35
Amapá	1.423	0,91	1.484	1,14	— 62	— 0,11
Roraima	281	0,18	292	0,23	— 11	— 0,02
Roraima	— 270	— 0,17	— 246	— 0,19	— 24	— 0,04
Maranhão	930	0,59	2.839	2,19	— 1.908	— 3,27
Piauí	1.477	0,94	1.693	1,30	— 216	— 0,37
Ceará	— 5.779	— 3,68	— 3.518	— 2,71	— 2.262	— 3,88
Rio Grande do Norte	— 4.660	— 2,97	— 3.078	— 2,37	— 1.582	— 2,71
Paraíba	—14.047	— 8,94	— 8.902	— 6,85	— 5.145	— 8,83
Pernambuco	—39.763	—25,32	—22.493	—17,32	—17.270	—29,63
Alagoas	—10.439	— 6,65	— 5.077	— 3,91	— 5.362	— 9,20
Bahia	1.515	0,96	7.472	5,75	— 5.957	—10,22
Sergipe	— 7.086	— 4,51	— 3.339	— 2,57	— 3.748	— 6,43
Minas Gerais	—14.719	— 9,37	— 6.712	— 5,17	— 8.007	—13,74
Espírito Santo	— 1.427	— 0,91	— 460	— 0,35	— 967	— 1,66
Rio de Janeiro	1.155	0,74	— 7.944	— 6,12	9.100	15,61
ex-Guanabara	—34.695	—22,22	—45.111	—34,74	10.217	17,53
São Paulo	122.090	77,74	84.174	64,82	37.916	65,05
Paraná	19.893	12,67	20.485	15,78	— 592	— 1,02
Rio Grande do Sul	—19.746	—12,57	—17.882	—13,77	— 1.865	— 3,20
Santa Catarina	2.472	1,57	5.481	4,22	— 3.009	— 5,16
Goiás	2.901	1,85	3.181	2,45	— 280	— 0,48
Mato Grosso	2.723	1,73	2.557	1,97	165	0,28

TABELA XXV

Padrões Regionais de Crescimento do Emprego Industrial no Brasil
1960-70

REGIÕES	VARIÇÃO LÍQUIDA TOTAL (VLT)		VARIÇÃO DIFERENCIAL (VD)		VARIÇÃO ESTRUTURAL (VP)	
	Valor Absoluto	Valor Percentual	Valor Absoluto	Valor Percentual	Valor Absoluto	Valor Percentual
Acre	68	0,05	69	0,07	— 1	— 0,00
Amazonas	3.758	2,62	4.139	3,88	— 380	— 0,63
Pará	6.874	4,80	7.701	7,22	— 827	— 1,38
Amapá	— 1.362	— 0,95	— 1.005	— 0,94	— 357	— 0,59
Rorônia	666	0,47	691	0,65	— 25	— 0,04
Roraima	207	0,14	213	0,20	— 6	— 0,01
Maranhão	— 8.453	— 5,90	— 6.388	— 5,99	— 2.065	— 3,44
Piauí	280	0,20	831	0,78	— 551	— 0,92
Ceará	9.776	6,83	12.353	11,58	— 2.577	— 4,29
Rio Grande do Norte	— 1.119	— 0,78	535	0,50	— 1.653	— 2,75
Paraíba	— 5.962	— 4,16	— 2.008	— 1,88	— 3.953	— 6,59
Pernambuco	—18.342	—12,81	— 6.529	— 6,12	—11.813	—19,68
Alagoas	— 8.771	— 6,12	— 4.122	— 3,86	— 4.649	— 7,75
Bahia	—15.418	—10,77	— 9.931	— 9,31	— 5.487	— 9,14
Sergipe	—10.053	— 7,02	— 6.828	— 6,40	— 3.225	— 5,37
Minas Gerais	— 5.861	— 4,09	7.656	7,18	—13.517	—22,52
Espírito Santo	8.412	5,87	8.723	8,18	— 312	— 0,52
Rio de Janeiro	—28.387	—19,82	—23.698	—22,22	— 4.689	— 7,81
ex-Guanabara	—39.475	—27,56	—46.147	—43,27	6.672	11,12
São Paulo	53.573	37,41	3.141	2,95	50.432	84,03
Paraná	11.905	8,31	10.723	10,05	1.182	1,97
Rio Grande do Sul	21.278	14,86	19.549	18,33	1.729	2,88
Santa Catarina	15.922	11,12	19.371	18,16	— 3.449	— 5,75
Goiás	8.831	6,17	8.998	8,44	— 167	— 0,28
Mato Grosso	1.663	1,16	1.965	1,84	— 302	— 0,50

TABELA XXVI

SETORES	DECOMPOSIÇÃO SETORIAL DA VARIAÇÃO DIFERENCIAL — BRASIL — 1950/1970																								
	AC	AM	PA	AP	RO	RR	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	BA	SE	MG	ES	RJ	ex-GB	SP	PR	RS	SC	GO	MT
5 - Mat. Elét. e de Co- municações	0	72	79	0	-4	0	6	10	430	9	86	2.932	- 11	1.135	7	1.563	64	- 926	- 8.611	- 1.374	540	- 3.695	84	182	38
6 - Mat. Transporte	14	740	1.952	20	-4	0	- 443	72	-406	- 148	- 4	564	- 1	1.282	89	-1.756	175	-34.942	- 3.835	42.902	1.067	- 555	- 708	90	-780
4 - Mecânica	- 5	63	280	158	0	0	76	27	-704	84	146	1.191	- 124	1.137	- 77	6.987	0	- 5.120	- 5.621	- 4.532	-1.590	- 3.126	- 19	422	107
2 - Prod. Minerais não Metálicos	142	189	1.678	-222	117	-164	- 884	1.080	819	146	- 573	841	361	3.062	- 455	3.008	786	- 6.981	- 8.608	743	2.845	- 6.592	4.366	2.360	2.656
3 - Metalúrgica	1	78	5	5	1	0	- 266	103	1.898	78	890	- 1.188	718	1.150	80	-9.228	876	- 5.521	-13.035	16.144	2.184	2.217	1.383	576	89
9 - Papel e Papelão	0	- 78	151	0	-2	0	- 6	- 2	95	6	62	70	7	58	138	- 275	25	- 3.663	- 2.895	- 3.185	1.535	- 744	2.173	91	- 4
10 - Borracha	48	-1.941	-1.437	0	105	0	1	16	118	- 6	83	338	38	270	4	889	82	621	- 1.597	1.101	678	512	286	267	-477
12 - Química	- 2	- 657	- 518	- 2	0	0	69	-208	2.369	- 744	2.398	- 1.995	-1.901	2.347	-1.108	- 533	44	2.892	-11.422	14.246	2.568	1.471	591	119	-508
1 - Extração de Minerais	0	40	154	116	186	2	824	156	360	-3.584	255	303	98	- 43	- 751	3.004	1.143	52	155	3.335	845	- 2.054	-5.818	880	347
19 - Diversas	0	409	- 262	32	-6	- 1	- 149	- 30	-221	- 65	17	122	- 57	223	14	312	35	1.709	- 8.492	7.028	- 323	- 36	- 375	101	15
7 - Madeira	44	173	1.718	687	91	17	436	382	145	196	50	- 187	- 87	1.595	91	-4.500	3.551	- 2.822	- 3.449	-12.535	17.190	-12.376	5.949	1.043	2.599
8 - Mobiliário	27	75	- 9	68	13	6	850	510	1.028	141	305	709	- 40	1.549	- 59	1.104	702	2.788	13.414	- 232	1.400	- 551	2.285	642	94
11 - Couros e Peles	0	- 184	- 667	0	0	0	44	81	-227	- 10	- 277	- 1.061	- 4	- 572	- 129	- 250	- 52	- 165	154	587	70	2.365	229	-10	78
13 - Têxtil	0	2.479	2.213	0	0	0	-4.290	- 70	88	15	-5.809	-19.208	-6.917	-2.586	-4.646	2.250	585	1.920	-11.097	26.010	2.954	1.371	11.846	831	63
14 - Vest. e Calçados	0	- 100	-1.246	- 17	1	0	- 242	41	289	1.423	- 363	- 1.056	- 194	-1.497	- 895	-5.486	252	- 631	-17.749	17.935	- 75	8.258	1.124	213	14
15 - Prod. Alimentares	126	911	1.583	50	524	13	1.468	786	5.394	- 684	-5.530	-17.063	-1.955	-6.063	-2.625	-3.468	-640	- 2.132	- 5.059	19.285	7.558	- 920	2.269	5.205	967
16 - Bebidas	15	176	- 80	13	22	3	89	141	382	- 376	- 979	1.419	- 33	- 158	- 316	987	359	- 69	- 380	1.249	359	- 2.894	180	190	- 77
17 - Fumo	- 5	- 31	208	0	0	0	- 15	0	- 90	- 50	- 137	- 192	- 10	- 180	- 61	234	- 1	- 184	- 14	- 315	-1.066	654	- 898	10	0
18 - Editorial e Gráfica	-36	14	- 39	33	62	0	12	- 63	-198	54	480	- 662	- 30	-1.542	- 239	367	184	- 273	- 5.259	5.998	1.813	- 960	- 363	456	189

TABELA XXVII

SETORES	DECOMPOSIÇÃO SETORIAL DA VARIAÇÃO ESTRUTURAL — BRASIL — 1950/1970																								
	AC	AM	PA	AP	RO	RR	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	BA	SE	MG	ES	RJ	ex-GB	SP	PR	RS	SC	GO	MT
5 - Mat. Elét. e de Co- municações	0	5	5	0	5	0	5	5	5	5	5	5	21	5	5	1.106	5	1.112	16.426	63.475	234	899	628	5	5
6 - Mat. Transporte	6	965	1.701	6	6	0	386	12	538	146	146	444	23	327	70	3.467	58	33.330	10.103	58.102	1.093	6.139	2.070	117	789
4 - Mecânica	5	10	5	5	0	0	5	33	816	19	134	325	234	282	105	4.997	157	4.290	14.966	80.648	3.603	12.198	4.142	29	5
2 - Prod. Minerais não Metálicos	-14	- 42	- 166	- 30	- 9	-19	- 246	- 73	420	- 153	- 213	- 808	- 196	- 937	- 232	- 1.654	- 164	- 1.733	- 2.077	- 8.464	- 857	- 1.822	- 488	- 92	- 80
3 - Metalúrgica	1	30	119	1	1	1	3	2	115	25	56	1.310	13	354	21	9.942	126	4.807	7.302	30.551	503	4.959	888	15	24
9 - Papel e Papelão	0	4	10	0	1	0	9	1	15	1	23	359	3	84	2	730	11	1.681	2.272	9.054	947	1.266	723	1	3
10 - Borracha	1	743	825	0	2	0	3	1	1	13	1	3	1	6	1	5	2	53	1.094	7.684	1	690	3	1	188
12 - Química	1	296	517	2	0	0	205	131	1.235	388	797	1.686	565	653	315	1.442	43	2.268	9.606	25.927	751	21.55	1.136	15	195
1 - Extração de Minerais	0	- 6	- 7	-143	- 6	-47	- 479	-124	- 413	-2.334	- 92	- 113	- 19	- 618	- 349	- 4.166	- 125	- 768	- 81	- 985	- 442	- 2.014	-3.648	- 9	- 20
19 - Diversas	1	15	48	0	1	0	28	7	79	18	9	72	13	23	3	325	16	155	1.996	4.404	226	631	402	2	2
7 - Madeira	- 0	- 9	- 17	- 0	- 0	- 0	- 1	- 0	- 5	- 1	- 2	- 11	- 3	- 10	- 1	- 55	- 17	- 25	- 34	- 167	- 112	- 153	- 126	- 3	- 3
8 - Mobiliário	1	48	237	6	1	1	12	6	96	67	79	486	122	349	105	1.738	187	539	6.800	11.680	1.549	2.626	1.062	104	88
11 - Couros e Peles	0	-221	- 526	0	0	- 1	- 85	- 50	- 314	- 237	- 338	- 1.130	- 28	- 832	- 123	- 1.559	- 94	- 176	- 1.728	- 3.997	- 672	- 3.269	- 299	-111	- 16
13 - Têxtil	0	-293	- 841	0	0	0	-4.396	-280	-5.218	-1.134	-10.246	-32.765	-10.776	-6.256	-8.023	-29.190	- 693	-21.555	-28.573	-152.096	-1.351	- 8.037	89.752	- 2	- 13
14 - Vest. e Calçados	0	18	126	2	0	0	33	14	171	52	89	444	43	223	78	918	32	202	3.001	4.461	113	1.891	118	50	9
15 - Prod. Alimentares	-22	-184	-1.105	- 21	-15	- 7	- 479	-202	-1.788	-1.207	- 3.048	-11.733	- 3.304	-4.467	-1.433	- 9.287	-1.298	7.403	- 6.265	-24.599	-2.546	-10.467	-2.675	-543	-730
16 - Bebidas	- 1	-155	- 457	- 3	- 5	- 1	- 143	- 31	- 381	- 176	- 498	- 1.087	- 160	- 839	- 153	- 1.215	- 218	- 853	- 2.852	- 6.090	- 658	- 3.191	- 457	- 76	- 94
17 - Fumo	- 6	- 41	- 94	0	0	0	- 22	- 1	- 194	- 49	- 149	- 1.055	- 45	-2.571	- 85	- 468	- 6	- 11	- 2.401	- 3.129	-1.277	- 2.294	- 95	- 1	- 1
18 - Editorial e Gráfica	- 1	- 11	- 22	- 1	- 1	- 0	- 11	- 7	- 30	- 11	- 7	- 69	- 11	- 77	- 11	- 140	- 11	- 52	- 646	- 816	- 45	- 172	- 8	- 6	- 6

TABELA XXVIII

Análise do Crescimento Diferencial do Emprego Industrial nas Economias Estaduais do Brasil
1950-70

REGIÕES	VARIAÇÃO ESTRUTURAL (VP)			VARIAÇÃO PROPORCIONAL MODIFICADA (M)			VARIAÇÃO DIFERENCIAL RESIDUAL (RD)		
	Valor Absoluto	Valor Percentual	% do Emprego de 1950	Valor Absoluto	Valor Percentual	% do Emprego de 1950	Valor Absoluto	Valor Percentual	% do Emprego de 1950
Ácre	— 28	— 0,02	—14,14	7	0,01	3,54	362	0,12	182,83
Amazonas	1.181	0,83	27,55	— 2.484	— 2,59	—57,96	3.504	1,16	81,75
Pará	158	0,11	1,37	— 2.287	— 2,38	—19,87	4.275	1,41	37,15
Amapá	— 177	— 0,12	—27,31	— 145	— 0,15	—22,38	796	0,26	122,84
Rorônia	— 20	— 0,01	—10,99	— 78	— 0,08	—42,86	1.185	0,39	651,10
Roraima	— 73	— 0,05	—29,55	42	0,04	17,00	— 166	— 0,05	— 67,21
Maranhão	— 5.174	— 3,63	—53,20	4.383	4,55	44,86	— 6.252	— 2,06	— 64,28
Piauí	— 556	— 0,39	—25,81	185	0,19	8,64	2.857	0,94	132,64
Ceará	— 5.692	— 3,99	—29,23	1.893	1,97	9,72	4.938	1,63	25,36
Rio Grande do Norte	— 4.587	— 3,20	—36,63	2.918	3,04	23,40	— 6.434	— 2,12	— 61,60
Paraíba	—13.253	— 9,29	—56,54	10.357	10,80	44,19	—24.056	— 7,94	—102,64
Pernambuco	—43.637	—30,59	—52,05	34.791	36,27	41,50	—68.913	—22,75	— 82,20
Alagoas	—13.504	— 9,47	—59,64	10.131	10,56	44,74	—20.997	— 6,93	— 92,73
Bahia	—14.322	—10,04	—39,38	11.287	11,77	31,04	—10.121	— 3,34	— 27,83
Sergipe	— 9.705	— 6,80	—60,57	7.535	7,86	47,02	—18.472	— 6,10	—115,28
Minas Gerais	—23.065	—16,17	—19,85	11.411	11,90	9,82	—16.201	— 5,35	— 13,94
Espírito Santo	— 1.988	— 1,39	—23,80	860	0,90	10,29	7.409	2,45	88,69
Rio de Janeiro ex-Guanabara	16.062	11,26	19,72	—20.159	—21,01	—24,75	—22.564	— 7,45	— 27,70
	28.609	20,05	18,04	—20.955	—21,84	—13,21	—99.271	—32,77	— 62,60
São Paulo	93.244	65,35	17,54	—43.978	—45,83	— 8,27	186.736	61,63	35,12
Paraná	1.059	0,74	2,90	— 1.728	— 1,80	— 4,74	42.289	13,96	115,94
Rio Grande do Sul	2.036	1,43	1,76	— 759	— 0,79	— 0,66	9.506	— 3,14	— 8,21
Santa Catarina	— 6.405	— 4,49	—12,71	— 2.041	— 2,13	— 4,05	28.061	9,26	55,69
Goiás	— 503	— 0,35	—15,79	— 610	— 0,64	—19,15	14.277	4,71	448,26
Mato Grosso	326	0,23	8,55	— 868	— 0,90	—22,78	6.274	2,07	164,63

TABELA XXIX

Análise do Crescimento Diferencial do Emprego Industrial nas Economias Estaduais do Brasil
1950-60

REGIÕES	VARIAÇÃO ESTRUTURAL (VP)			VARIAÇÃO PROPORCIONAL MODIFICADA (M)			VARIAÇÃO DIFERENCIAL RESIDUAL (RD)		
	Valor Absoluto	Valor Percentual	% de Emprego de 1950	Valor Absoluto	Valor Percentual	% do Emprego de 1950	Valor Absoluto	Valor Percentual	% do Emprego de 1950
Acre	— 16	— 0,03	— 8,08	000	0,00	0,00	199	0,15	100,51
Amazonas	682	1,17	15,91	— 881	— 4,41	—20,56	— 842	— 0,65	— 19,65
Pará	207	0,36	1,80	— 874	— 4,38	— 7,60	— 2.497	— 1,94	— 21,70
Amapá	— 62	— 0,11	— 9,57	— 92	— 0,46	—14,20	1.576	1,22	243,21
Rondônia	— 11	— 0,02	— 6,04	— 5	— 0,03	— 2,75	297	0,23	163,19
Roraima	— 24	— 0,04	— 9,72	21	0,11	8,50	— 267	— 0,21	—108,10
Maranhão	— 1.908	— 3,27	—19,62	439	2,20	4,51	2.399	1,86	24,67
Piauí	— 216	— 0,37	—10,03	— 105	— 0,53	— 4,87	1.797	1,40	83,43
Ceará	— 2.262	— 3,88	—11,62	433	2,17	2,22	— 3.951	— 3,07	— 20,29
Rio Grande do Norte	— 1.582	— 2,71	—12,69	653	3,27	5,24	— 3.732	— 2,90	— 29,93
Paraíba	— 5.147	— 8,83	—21,96	2.506	12,55	10,69	—11.408	— 8,86	— 48,67
Pernambuco	—17.270	—29,63	—20,60	8.318	41,67	9,92	—30.811	—23,94	— 36,75
Alagoas	— 5.362	— 9,20	—23,68	1.929	9,66	8,52	— 7.006	— 5,44	— 30,94
Bahia	— 5.957	—10,22	—16,38	2.491	12,48	6,85	4.981	3,87	13,70
Sergipe	— 3.748	— 6,43	—23,39	1.417	7,10	8,84	— 4.755	— 3,69	— 29,67
Minas Gerais	— 8.067	—13,74	— 6,89	1.287	6,45	1,11	— 7.999	— 6,22	— 6,88
Espírito Santo	— 967	— 1,66	—11,58	467	2,34	5,59	— 927	— 0,72	— 11,10
Rio de Janeiro	9.100	15,61	11,17	—7.985	—39,98	— 9,80	41	0,03	0,05
ex-Guanabara	10.217	17,53	6,44	—8.103	—40,57	— 5,11	—37.008	—28,76	— 23,34
São Paulo	37.916	65,05	7,13	— 75	— 0,38	— 0,01	84.249	65,46	15,94
Paraná	— 592	— 1,02	— 1,62	— 435	— 2,18	— 1,19	20.920	16,25	57,34
Rio de Janeiro	— 1.865	— 3,20	— 1,61	— 391	— 1,96	— 0,34	—17.491	—13,59	— 15,11
Santa Catarina	— 3.009	— 5,16	— 5,97	— 511	— 2,56	— 1,01	5.992	4,66	11,89
Goiás	— 280	— 0,48	— 8,79	— 91	— 0,46	— 2,86	3.271	2,54	102,70
Mato Grosso	165	0,28	4,33	— 426	— 2,13	—11,18	2.983	2,32	78,27

TABELA XXX

Análise do Crescimento Diferencial do Emprego Industrial nas Economias Estaduais do Brasil
1960-70

REGIÕES	VARIAÇÃO ESTRUTURAL (VP)			VARIAÇÃO PROPORCIONAL MODIFICADA (M)			VARIAÇÃO DIFERENCIAL RESIDUAL (RD)		
	Valor Absoluto	Valor Percentual	% do Emprego de 1960	Valor Absoluto	Valor Percentual	% do Emprego de 1960	Valor Absoluto	Valor Percentual	% do Emprego de 1960
Acre	— 1	— 0,00	— 0,22	— 7	— 0,02	— 1,57	76	0,96	17,00
Amazonas	— 380	— 0,63	— 8,13	— 363	— 1,13	— 7,76	4.501	3,52	96,28
Pará	— 827	— 1,38	— 6,79	— 221	— 0,69	— 1,81	7.922	6,19	65,02
Amapá	— 356	— 0,59	— 15,57	— 366	— 1,14	— 16,00	— 1.371	— 1,07	— 59,95
Roraima	— 25	— 0,04	— 4,77	— 21	— 0,07	— 4,01	711	0,56	135,69
Roraima	— 6	— 0,01	— 10,17	— 14	— 0,04	— 23,73	228	0,18	386,44
Maranhão	— 2.065	— 3,44	— 14,85	1.597	4,98	11,49	— 7.984	— 6,24	— 57,43
Piauí	— 551	— 0,92	— 12,67	361	1,12	8,30	470	0,37	10,80
Ceará	— 2.577	— 4,29	— 12,76	586	1,83	2,90	11.766	9,20	58,26
Rio Grande do Norte	— 1.653	— 2,75	— 13,81	751	2,34	6,27	— 217	— 0,17	— 1,81
Paraíba	— 3.953	— 6,59	— 22,96	2.387	7,44	13,87	— 4.395	— 3,44	— 25,53
Pernambuco	— 11.813	— 19,69	— 16,39	7.250	22,59	10,06	— 13.779	— 10,77	— 19,12
Alagoas	— 4.649	— 7,75	— 23,52	2.975	9,27	15,05	— 7.097	— 5,55	— 35,91
Bahia	— 5.487	— 9,14	— 10,97	3.836	11,95	7,67	— 13.768	— 10,76	— 27,52
Sergipe	— 3.225	— 5,37	— 22,57	2.012	6,27	14,08	— 8.040	— 6,91	— 61,87
Minas Gerais	— 13.517	— 22,53	— 9,64	6.854	21,35	4,89	802	0,63	0,57
Espírito Santo	— 312	— 0,52	— 3,21	— 142	— 0,44	— 1,46	8.865	6,93	91,24
Rio de Janeiro	— 4.689	— 7,91	— 4,27	2.190	6,82	0,62	— 25.898	— 20,24	— 23,57
Guanebara	— 6.772	— 11,12	— 3,78	— 1.579	— 4,92	— 0,89	— 44.568	— 34,84	— 25,23
São Paulo	50.432	84,03	6,07	— 28.257	— 87,97	— 3,40	31.398	24,54	3,78
Paraná	1.182	1,97	1,72	— 592	— 1,84	— 0,86	11.314	8,84	16,50
Rio Grande do Sul	1.729	2,89	1,28	788	2,45	0,59	18.760	14,66	13,93
Santa Catarina	— 3.449	— 5,75	4,95	— 694	— 2,16	— 1,00	20.065	15,68	28,80
Goiás	— 167	— 0,28	— 2,34	— 233	— 0,73	— 3,26	9.231	7,22	129,12
Mato Grosso	— 302	— 0,50	— 3,87	145	0,45	1,86	1.820	1,42	23,32

TABELA XXXI

Regiões e Padrões de Crescimento Regional do Brasil 1950-70

Características	Regiões
Grupo I — VLT Positiva	
I. 1. VP e RD positivas superam M negativa I. 2. M e RD positivas superam VP negativa I. 3. RD positiva supera VP e M negativas	Amazonas, Pará, São Paulo, Paraná, Mato Grosso Acre, Amapá, Piauí, Ceará, Espírito Santo Rorônia, Santa Catarina, Goiás
Grupo II — VLT Negativa	
II. 1. VP positiva superada por RD e M negativas II. 2. M positiva superada por RD e VP negativas	Rio de Janeiro, ex-Guanabara, Rio Grande do Sul Roraima, Maranhão, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Sergipe, Minas Gerais

TABELA XXXII

Regiões e Padrões de Crescimento Regional do Brasil 1950-60

Características	Regiões
Grupo I — VLT Positiva	
I. 1. VP e RD positivas superam M negativa I. 2. M e RD positivas superam VP negativa I. 3. RD positiva supera VP e M negativas	Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso Maranhão, Bahia Acre, Amapá, Rondônia, Piauí, Paraná, Santa Catarina, Goiás
Grupo II — VLT Negativa	
II. 1. VP, M e RD negativas II. 2. VP positiva superada por RD e M negativas II. 3. M positiva superada por RD e VP negativas	Rio Grande do Sul Amazonas, Pará, ex-Guanabara Roraima, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Mi- nas Gerais, Espírito Santo

TABELA XXXIII

Regiões e Padrões de Crescimento Regional do Brasil 1960-70

Características	Regiões
Grupo I — VLT Positiva	
I. 1. VP, M e RD positivas I. 2. VP e RD positivas superam M negativa I. 3. M e RD positivas superam VP negativa I. 4. RD positiva supera VP e M negativas	Rio Grande do Sul São Paulo, Paraná Piauí, Ceará, Mato Grosso Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Espírito Santo, Santa Catarina, Goiás
Grupo II — VLT Negativa	
II. 1. RD e M positivas superadas por VP negativa II. 2. VP positiva superada por RD e M negativas II. 3. M positiva superada por RD e VP negativas	Minas Gerais ex-Guanabara Amapá, Maranhão, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Ser- gipe, Rio de Janeiro

TABELA XXXIV

SETORES	ANÁLISE DO EFEITO ALOCAÇÃO — BRASIL — 1950 — 1970																								
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO
1 - Extração de Minerais	- 567	- 4.804	- 34	-19.372	1.948	-3.639	- 18	180	- 11	- 316	- 1.390	- 2.524	- 566	-3.344	146	121	613	- 3.169	109	- 331	2	- 0	120	- 491	- 3.287
2 - Prod. de Minerais não Metálicos	- 78	- 2.646	960	16	- 279	1.617	- 1.875	163	1.212	35	287	- 518	410	- 39	227	586	- 341	- 132	- 147	- 108	-131	111	81	683	1.085
3 - Metalúrgica	- 133	- 2.182	- 5.005	3.387	- 4.332	- 179	- 1.359	-1.970	- 4.221	- 2.629	-58.289	- 2.264	-16.024	-1.694	-12.708	-5.540	-39.216	- 458	- 260	- 430	- 7	-20	-18	- 542	- 4.805
4 - Mecânica	- 334	3	- 74	- 1.718	- 8.308	- 14	4.032	1	- 12.678	1.027	1.003	- 27.777	- 2.256	-5.078	877	- 133	-14.561	-63.333	-1.889	-2.634	0	-14	0	7.835	- 4.013
5 - Mat. Elét. e de Comunicações	-25.910	- 337	- 4.703	- 657	- 8.657	-3.435	3.305	-6.178	-482.242	- 1.251	734	-2.873.054	-23.393	-1.260	-97.539	- 232	- 643	-10.544	- 0	-3.513	- 0	- 0	4	-1.658	- 6.541
6 - Mat. Transporte	- 361	800	- 2.048	7.323	3.393	1.431	-27.470	-2.008	- 11.172	- 1.690	114	- 6.753	52	959	879	-1.085	537	- 798	- 181	- 453	- 0	-28	8	- 451	- 126
7 - Madeira	- 7.102	4.618	14.055	9.896	819	5.470	2.319	2.551	1.588	- 467	337	613	- 291	1.056	- 169	-1.005	- 1.374	1.065	120	124	-204	17	70	991	439
8 - Mobiliário	- 53	63	724	- 15	- 409	-6.699	- 5.026	59	- 1.764	125	111	- 1.800	1.544	- 396	3.235	-3.060	-13.150	- 1	- 94	- 62	- 38	-53	-53	- 14	237
9 - Papel e Papelão	123	242	781	800	283	- 319	- 1.400	- 218	- 261	-13.519	- 546	- 138	- 747	-1.453	- 1.464	66	75	- 2.153	- 0	74	- 0	- 0	3	62	- 2.583
10 - Borracha	- 198	-38.413	-198.649	474	-165.695	310	- 7.227	-2.684	- 12.910	- 510	- 6.913	- 75.814	-15.601	41.976	-18.405	- 256	- 24	- 1.218	- 0	-1.847	- 0	-48	52	- 396	- 6.675
11 - Couros, Peles e Prod. Similares	1.383	- 223	26	- 329	- 31.800	- 11	729	2	- 279	67	36	- 138	- 52	- 4	- 62	40	- 15	- 496	- 0	- 142	0	0	0	- 134	- 7
12 - Química e Farmacêutica	- 1.480	- 399	- 2.112	3.324	- 1.073	-4.372	- 827	- 275	- 2.542	- 999	947	1.713	235	150	- 972	- 80	- 53	- 87	22	- 303	0	17	0	- 136	- 817
13 - Têxtil	- 3.477	- 3.192	16.643	3.941	50	4.041	137	-1.148	1.108	- 2.365	- 3.346	- 7.128	- 2.542	- 26	7	62	- 1.958	- 5.230	0	-6.742	0	0	0	-4.557	-331.143
14 - Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	- 203	- 3.168	142	- 1.221	736	-9.346	1.650	- 344	688	757	727	730	492	-1.607	- 6	- 16	390	- 224	35	117	0	1	- 8	- 40	91
15 - Produtos Alimentares	- 203	- 749	- 87	- 9.682	- 405	3.977	- 475	- 348	- 2.581	- 553	- 1.010	- 8.449	- 2.528	- 185	1.248	193	- 637	420	- 57	- 588	- 21	45	83	610	3.049
16 - Bebidas	- 1.353	111	67	- 349	- 398	- 70	- 28	156	- 58	170	36	- 187	- 303	15	96	- 5	0	- 51	- 35	104	- 15	-72	11	- 31	73
17 - Fumo	311	- 4.057	- 750	239	- 368	- 5	-12.704	15	- 152	58	41	- 34	89	82	4	0	53	- 56	0	2	0	- 3	0	0	- 329
18 - Editorial e Gráfica	96	430	- 567	- 378	- 129	-3.152	418	- 42	- 347	344	71	659	- 2.124	- 46	14	- 32	- 6	- 6	- 9	5	- 0	-24	31	- 3	80
19 - Diversas	6	78	5	1.695	- 389	-4.252	- 3.939	- 82	- 1.980	- 495	547	- 768	- 247	226	119	26	181	138	- 380	- 324	5	0	2	- 147	- 1.197

TABELA XXXV

REGIÃO \ SETOR	DISTRIBUIÇÃO REGIONAL E SETORIAL DOS ESTABELECIMENTOS COM MAIS DE 100 PESSOAS OCUPADAS — BRASIL — 1970																			Total
	5	6	4	2	3	9	10	12	1	19	7	8	11	13	14	15	16	17	18	
Acre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Amazonas	—	1 (0,43)	—	—	—	—	—	1 (0,25)	—	3 (2,94)	3 (2,61)	—	1 (2,08)	5 (0,75)	—	3 (0,51)	3 (3,16)	—	—	20 (0,46)
Pará	—	—	—	3 (1,09)	1 (0,19)	1 (0,63)	—	3 (0,75)	—	—	5 (4,35)	1 (0,88)	—	8 (1,21)	1 (0,35)	8 (1,37)	2 (2,11)	1 (2,94)	4 (2,82)	38 (0,87)
Amapá	—	—	1 (0,42)	1 (0,36)	—	—	—	—	1 (1,16)	—	1 (0,87)	—	—	—	—	—	—	—	—	4 (0,09)
Rorônia	—	—	—	—	—	—	—	—	1 (1,16)	—	—	—	—	—	—	1 (0,17)	—	—	—	2 (0,05)
Roraima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maranhão	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 (0,70)	4 (0,09)
Piauí	—	—	—	—	—	—	—	—	1 (1,16)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 (0,02)
Ceará	1 (0,40)	1 (0,43)	—	4 (1,46)	7 (1,35)	—	—	4 (1,01)	1 (1,16)	—	1 (0,87)	3 (2,63)	—	7 (1,05)	7 (2,43)	22 (3,77)	2 (2,11)	—	3 (2,11)	63 (1,43)
Rio Grande do Norte	—	—	—	—	—	—	—	—	8 (9,30)	—	—	—	1 (2,08)	1 (0,15)	3 (1,05)	4 (0,68)	—	—	1 (0,70)	18 (0,41)
Paraíba	—	—	—	1 (0,36)	2 (0,39)	1 (0,63)	—	1 (0,25)	—	—	—	—	—	13 (1,96)	2 (0,70)	6 (1,03)	—	—	1 (0,70)	27 (0,61)
Pernambuco	8 (3,23)	2 (0,87)	4 (1,66)	10 (3,64)	15 (2,88)	2 (1,27)	—	10 (2,51)	1 (1,16)	—	—	4 (3,51)	1 (2,08)	24 (3,61)	8 (2,78)	53 (9,03)	10 (10,53)	1 (2,94)	3 (2,11)	156 (3,55)
Alagoas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 (0,70)	44 (1,00)
Bahia	3 (1,21)	5 (2,16)	3 (1,24)	11 (4,00)	6 (1,15)	1 (0,63)	—	6 (1,51)	3 (3,49)	—	4 (3,48)	1 (0,88)	1 (2,08)	7 (1,05)	3 (1,05)	15 (2,57)	5 (5,26)	8 (23,53)	4 (2,82)	86 (1,96)
Sergipe	—	—	—	1 (0,36)	—	1 (0,63)	—	—	—	—	—	—	—	9 (1,36)	—	5 (0,86)	—	—	—	16 (0,36)
Minas Gerais	8 (3,23)	6 (2,60)	19 (7,88)	26 (9,46)	69 (13,27)	8 (5,67)	—	6 (1,51)	36 (41,87)	4 (3,93)	2 (1,74)	5 (4,39)	3 (6,25)	71 (10,69)	9 (3,13)	39 (6,68)	7 (7,37)	1 (2,94)	7 (4,93)	326 (7,42)
Espírito Santo	—	—	—	1 (0,36)	2 (0,39)	—	—	—	2 (2,33)	—	7 (6,09)	1 (0,88)	—	3 (0,45)	1 (0,35)	7 (1,20)	1 (1,05)	—	1 (0,70)	26 (0,59)
Rio de Janeiro	1 (0,40)	14 (6,06)	22 (8,13)	14 (5,09)	39 (7,50)	6 (3,80)	1 (1,96)	24 (6,03)	2 (2,33)	5 (4,90)	3 (2,61)	4 (3,51)	—	40 (6,03)	2 (0,70)	50 (8,56)	5 (5,26)	1 (2,94)	4 (2,82)	237 (5,39)
ex-Guanabara	23 (9,27)	20 (8,66)	32 (13,28)	22 (8,00)	36 (6,82)	18 (11,39)	4 (7,84)	57 (14,32)	—	5 (4,90)	3 (2,61)	11 (9,64)	2 (4,17)	23 (3,46)	36 (12,54)	33 (5,65)	12 (12,63)	3 (8,82)	34 (23,95)	374 (8,51)
São Paulo	190 (76,61)	164 (71,00)	121 (50,21)	145 (52,73)	287 (55,19)	92 (58,23)	41 (80,39)	246 (61,81)	7 (8,15)	74 (72,55)	20 (17,39)	59 (51,75)	13 (27,09)	378 (56,93)	132 (45,99)	194 (33,22)	30 (31,58)	6 (17,66)	63 (44,68)	2.262 (51,49)
Paraná	2 (0,81)	2 (0,87)	4 (1,66)	9 (3,27)	7 (1,35)	7 (4,43)	—	10 (2,51)	4 (4,65)	3 (2,94)	37 (32,17)	9 (7,89)	4 (8,33)	10 (1,51)	—	22 (3,77)	3 (3,16)	1 (2,94)	6 (4,23)	140 (3,19)
Santa Catarina	1 (0,40)	4 (1,73)	10 (4,15)	9 (3,27)	10 (1,92)	10 (6,33)	—	7 (1,76)	12 (13,95)	3 (2,94)	18 (15,65)	8 (7,02)	2 (4,17)	38 (5,73)	3 (1,05)	18 (3,08)	1 (1,05)	4 (11,76)	—	158 (3,60)
Rio Grande do Sul	11 (4,44)	12 (10,37)	25 (10,37)	11 (4,00)	36 (6,92)	11 (6,96)	5 (9,81)	20 (5,03)	4 (4,65)	5 (4,90)	9 (7,82)	8 (7,02)	20 (41,67)	19 (2,86)	78 (27,18)	66 (11,30)	12 (12,63)	8 (23,53)	8 (5,63)	368 (8,38)
Goiás	—	—	—	3 (1,09)	1 (0,19)	—	—	—	1 (1,16)	—	—	—	—	1 (0,15)	1 (0,35)	4 (0,68)	1 (1,05)	—	1 (0,70)	14 (0,32)
Mato Grosso	—	—	—	2 (0,73)	—	—	—	1 (0,25)	1 (1,16)	—	—	—	—	—	—	4 (0,68)	—	—	—	9 (0,20)
TOTAL	248	231	241	275	520	158	51	398	86	102	115	114	48	664	287	584	95	34	142	4.393

TABELA XXXVI

SETORES	ANÁLISE DIFERENCIAL—ESTRUTURAL. VARIAÇÃO DIFERENCIAL — BRASIL — 1950/1960																								
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO
1 — Extração de Minerais	- 1.807	-2.427	- 348	483	-1.761	- 191	270	- 22	5.718	- 358	- 15	77	- 188	-2.251	- 245	338	410	- 8	1.322	- 13	-107	0	58	985	79
2 — Prod. de Minerais não Metálicos	3.418	1.373	702	1.833	426	- 1.983	- 2.066	509	1.219	- 190	- 165	- 756	- 472	361	- 241	354	312	434	-41	9	-134	35	59	990	849
3 — Metalúrgica	- 1.485	688	1.248	- 176	- 401	- 6.262	7.592	- 48	27	- 19	94	- 1.842	26	21	178	17	32	- 105	1	3	- 1	- 1	-1	259	156
4 — Mecânica	- 2.683	- 454	- 926	5.989	- 873	89	660	- 44	- 91	- 14	- 111	10	16	- 8	- 248	4	- 1	1	2	1	0	- 1	0	- 1	6
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	811	16	398	2.119	455	- 3.988	- 50	- 3	78	- 3	- 14	60	92	- 3	79	- 3	- 3	- 3	0	- 3	0	0	-3	- 3	- 2
6 — Mat. Transporte	- 1.064	- 926	384	21.307	- 210	- 2.970	-14.706	- 13	480	- 18	36	81	- 61	69	- 356	12	- 90	- 963	- 3	- 571	0	- 2	-3	-432	20
7 — Madeira	- 6.182	2.079	9.694	-4.084	- 833	- 1.318	- 952	414	447	1	72	- 310	4	125	- 61	83	89	- 458	61	- 259	2	96	-4	844	451
8 — Mobiliário	- 1.224	1.073	186	2.603	109	- 6.635	466	277	1.103	167	230	445	354	157	252	161	169	- 187	71	- 48	0	41	2	56	169
9 — Papel e Papelão	- 323	694	1.228	774	- 229	1.515	- 1.043	- 4	19	3	- 7	469	- 39	- 1	- 30	- 1	- 8	1	0	5	0	0	-1	3	3
10 — Borracha	101	40	17	1.315	201	- 756	828	70	93	7	38	127	24	- 11	8	- 1	- 4	- 731	0	-1.127	0	- 1	69	-319	6
11 — Couros, Peles e Prod. Similares	57	11	221	677	- 13	28	- 184	41	291	14	78	721	85	31	- 217	139	64	- 270	0	- 211	- 0	0	0	29	- 7
12 — Química e Farmacêutica	- 852	- 965	257	6.998	-1.315	- 3.492	3.011	- 24	2.334	- 654	-1.239	- 1.011	-1.145	- 427	-1.026	54	145	- 565	7	- 106	0	- 1	0	6	10
13 — Têxtil	- 858	2.775	803	12.742	3.110	- 327	1.008	- 114	-1.885	-1.973	-1.958	-11.047	-2.083	261	59	496	-1.577	3	0	504	0	0	0	7	53
14 — Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	1.898	255	251	8.241	-2.363	- 7.465	147	24	48	- 89	- 21	- 871	- 95	98	- 165	145	123	- 469	-11	- 59	0	4	5	245	124
15 — Produtos Alimentares	1.279	488	5.886	13.888	-2.635	- 2.191	- 1.948	-1.269	-2.586	- 11	2.202	- 6.186	-4.559	-1.037	-1.042	10	3.119	- 437	42	326	- 6	47	91	-231	1.164
16 — Bebidas	- 2.165	- 8	918	2.538	- 358	1.272	21	- 294	- 457	- 133	- 104	- 199	- 806	- 283	- 441	1	129	299	34	- 50	- 0	- 0	7	104	-34
17 — Fumo	305	295	-1.111	116	85	- 644	58	- 4	740	116	218	- 420	- 95	- 37	135	0	8	235	0	- 5	0	- 2	0	3	3
18 — Editorial e Gráfica	- 564	- 88	547	3.443	- 29	- 2.174	- 211	124	- 288	- 193	31	- 424	74	- 18	155	-87	- 28	- 9	1	- 82	- 0	-24	16	16	103
19 — Diversas	293	592	130	3.370	- 79	- 4.590	472	- 9	175	7	- 38	23	- 33	- 62	- 2	-29	- 49	- 139	- 0	- 58	- 0	7	-3	- 4	27
TOTAL	-17.682	5.481	20.485	84.174	-6.712	-45.111	- 7.944	- 460	7.472	3.339	-5.077	-22.493	-8.902	-3.078	-3.518	1.693	2.839	-3.371	1.484	-1.724	-246	199	292	2.557	3.181

TABELA XXXVII

SETORES	ANÁLISE DIFERENCIAL—ESTRUTURAL. VARIAÇÃO ESTRUTURAL — BRASIL — 1950/1960																								
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO
1 — Extração de Minerais	- 585	-1.060	- 128	- 286	- 1.211	- 24	- 223	- 36	- 180	- 101	- 5	- 33	- 27	- 678	- 120	- 36	- 139	- 2	-42	- 2	-14	0	- 2	- 6	- 2
2 — Prod. de Minerais não Metálicos	- 718	- 192	- 337	- 3.334	- 652	- 818	- 883	- 65	- 369	- 91	- 77	- 318	- 84	- 60	- 165	- 29	- 97	- 65	-12	- 17	- 8	- 6	- 4	- 31	- 36
3 — Metalúrgica	3.000	537	304	18.484	6.015	4.418	2.969	76	214	13	8	792	34	15	70	1	2	72	0	18	0	0	0	15	9
4 — Mecânica	2.560	869	756	16.927	1.049	3.141	901	33	59	22	49	68	28	4	171	7	1	1	1	2	0	1	0	1	6
5 — Mat. Elét. e de Comunicações	395	275	103	27.859	486	7.209	488	2	2	2	9	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0	2	2	2
6 — Mat. Transporte	2.857	963	509	26.114	1.614	4.702	15.514	27	- 152	33	11	207	68	68	250	5	180	792	3	449	0	3	3	367	54
7 — Madeira	- 709	- 586	- 522	- 776	- 257	- 186	- 117	- 77	48	- 7	- 12	- 51	- 9	- 5	- 23	- 2	- 6	- 79	- 2	- 40	- 0	- 1	- 2	- 15	- 14
8 — Mobiliário	1.112	450	656	4.946	736	2.752	228	79	148	44	52	206	34	28	41	3	5	101	2	20	0	1	0	29	44
9 — Papel e Papelão	561	320	419	4.008	323	1.006	744	5	37	1	2	159	10	0	7	0	4	4	0	2	0	0	0	1	1
10 — Borracha	396	2	1	4.408	3	628	31	1	4	1	1	2	1	8	1	1	2	358	0	426	0	1	1	108	1
11 — Couros, Peles e Prod. Similares	- 729	- 67	- 150	- 691	- 348	- 385	- 39	- 21	- 186	- 27	- 6	- 252	- 75	- 53	- 70	- 11	- 19	-117	0	- 49	- 0	0	0	- 4	- 25
12 — Química e Farmacêutica	1.281	675	446	15.413	857	5.710	1.408	26	388	187	336	1.002	474	231	734	78	122	308	1	176	0	0	0	116	9
13 — Têxtil	-2.981	-3.617	- 501	-56.422	-10.828	-10.500	-7.996	-257	-2.321	-2.976	-3.997	-12.155	-3.801	- 421	-1.936	-104	-1.631	-312	0	-105	0	0	0	- 5	- 1
14 — Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	- 625	- 39	- 37	- 1.473	303	- 991	- 67	- 10	- 74	- 26	- 14	- 147	- 29	- 17	- 57	- 5	- 11	- 42	- 1	- 6	0	- 0	- 0	- 3	- 16
15 — Produtos Alimentares	-5.085	-1.305	-1.237	12.146	- 4.512	- 3.044	-3.597	-631	-2.180	- 696	-1.605	- 5.701	-1.491	- 586	- 869	- 98	- 233	-537	-10	- 89	- 3	-10	- 8	-355	-264
16 — Bebidas	-1.367	- 196	- 282	- 2.608	- 520	- 1.222	- 365	- 94	- 360	- 65	- 69	- 465	- 213	- 75	- 163	- 13	- 61	-175	- 1	- 66	- 0	- 0	- 2	- 40	- 33
17 — Fumo	- 954	- 39	- 531	- 1.301	- 195	- 998	- 4	- 2	-1.069	- 35	- 19	- 439	- 62	- 20	- 80	- 9	- 9	- 39	0	- 17	0	- 2	0	- 0	- 0
18 — Editorial e Gráfica	- 406	- 89	- 107	- 1.931	- 332	- 1.528	- 124	- 26	- 181	- 25	- 26	- 162	- 17	- 26	- 70	- 17	- 25	- 54	- 2	- 26	- 0	- 2	- 1	- 14	- 15
19 — Diversas	132	84	47	925	68	419	33	3	5	1	3	15	2	4	7	2	6	10	0	3	0	0	0	0	0
TOTAL	-1.865	-3.009	- 592	37.916	- 8.007	10.217	9.100	-967	-5.957	-3.748	-5.362	-17.270	-5.145	-1.582	-2.262	-216	-1.908	207	-62	682	-24	-16	-11	165	-280

TABELA XXXVIII

SETORES	ANÁLISE DIFERENCIAL—ESTRUTURAL, VARIAÇÃO DIFERENCIAL — BRASIL — 1960/1970																								
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO
1 - Extração de Minerais	266	-2.702	1.292	2.715	5.265	400	- 294	1.171	-7.383	- 292	117	204	496	695	674	-278	297	164	-1.581	56	139	0	112	-922	778
2 - Prod. de Minerais não Metálicos	-1.664	2.386	1.833	- 1.659	2.394	- 5.750	- 4.002	52	1.304	- 180	- 123	1.931	107	-374	1.165	571	-1.334	1.053	- 163	177	29	91	32	1.229	1.135
3 - Metalúrgica	4.487	332	278	16.413	-8.615	- 3.467	-17.122	1.051	1.110	109	573	1.627	850	46	1.626	77	218	295	3	73	1	2	2	-306	337
4 - Mecânica	4.644	1.296	1.093	-21.892	9.516	- 5.679	7.031	127	1.400	- 35	199	1.161	100	108	16	16	60	278	153	60	0	- 1	0	111	405
5 - Mat. Elét. e de Comunicações	2.079	116	-252	- 5.598	656	- 661	- 829	69	979	12	16	2.811	- 98	14	272	15	11	84	0	77	0	0	1	43	185
6 - Mat. Transporte	1.500	1.081	325	1.712	-1.350	1.908	- 6.513	199	354	123	- 71	408	115	-281	282	49	- 270	- 91	26	365	0	18	2	56	52
7 - Madeira	-2.821	2.736	2.207	- 6.222	-3.213	- 1.412	- 1.351	2.911	504	89	- 197	291	45	3	239	254	298	2.426	593	574	14	-105	97	1.294	346
8 - Mobiliário	1.474	510	1.092	- 4.538	923	- 2.438	2.017	243	- 276	- 334	- 421	- 27	- 282	-119	611	253	570	300	- 49	153	6	- 41	9	2	362
9 - Papel e Papelão	- 216	1.037	-475	1.919	100	- 418	- 1.956	32	27	133	18	- 698	125	7	144	- 1	8	150	0	- 15	0	0	- 1	- 9	86
10 - Borracha	354	223	651	- 963	573	- 410	- 679	-28	115	- 7	- 22	138	45	11	105	17	7	-288	0	-170	0	49	-4	25	257
11 - Couros, Peles e Prod. Similares	2.304	218	-166	- 136	- 236	124	31	- 8	- 883	- 144	- 87	- 291	- 368	23	5	- 67	- 24	-378	0	41	-0	0	0	46	-3
12 - Química e Farmacêutica	2.782	2.075	2.192	3.481	1.489	- 6.050	- 1.739	81	-1.243	- 101	4	- 440	- 637	- 87	-792	-291	- 154	351	- 12	-494	0	- 1	0	-518	104
13 - Têxtil	2.257	8.948	2.115	14.704	- 987	-10.756	868	704	- 618	2.585	-4.873	-7.672	-3.634	-258	27	-588	-2.643	2.209	0	1.953	0	0	0	55	776
14 - Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	5.073	695	-496	4.103	-1.519	- 5.219	- 878	212	-1.579	- 747	- 159	405	204	1.259	566	-202	- 448	-459	2	- 2	0	- 6	-7	-397	5
15 - Produtos Alimentares	-2.705	1.588	-660	- 106	212	- 1.999	587	1.132	-2.452	-2.610	1.119	-8.426	835	764	6.848	772	-2.896	2.194	- 9	455	21	61	397	1.289	3.580
16 - Bebidas	- 10	- 170	-864	- 2.131	1.464	- 2.075	42	738	451	- 139	106	1.684	95	1	970	140	82	-479	- 33	243	3	15	13	-216	235
17 - Fumo	320	575	150	441	141	691	101	3	- 890	- 189	- 249	268	- 33	- 9	-238	- 0	- 24	- 50	0	- 25	0	- 3	0	- 3	7
18 - Editorial e Gráfica	- 66	- 223	948	536	413	- 1.809	61	-13	-1.085	67	- 79	11	363	82	48	75	57	- 25	32	113	0	2	37	164	294
19 - Diversas	- 518	-1.350	-536	1.475	441	- 930	930	49	- 66	2	6	85	71	38	-217	18	- 68	- 33	32	505	-1	- 12	-1	21	57
TOTAL	19.549	19.371	10.723	3.141	7.656	-48.147	-23.698	8.723	-9.931	-6.826	4.122	-6.529	-2.008	535	12.353	831	-6.388	7.701	-1.005	4.139	213	69	691	1.965	8.998

TABELA XXXIX

SETORES	ANÁLISE DIFERENCIAL—ESTRUTURAL, VARIAÇÃO ESTRUTURAL — BRASIL — 1950/1970																								
	RS	SC	PR	SP	MG	ex-GB	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB	RN	CE	PI	MA	PA	AP	AM	RR	AC	RO	MT	GO
1 - Extração de Minerais	- 759	1.553	- 177	- 659	- 1.987	- 6	- 491	- 66	-1.553	- 122	- 8	- 80	- 12	-847	- 182	-141	- 357	- 2	-359	- 1	-4	0	-16	-218	- 21
2 - Prod. de Minerais não Metálicos	- 569	- 273	- 389	- 3.578	- 703	- 750	- 604	- 94	- 450	- 85	- 72	- 292	- 63	- 82	- 160	- 49	- 118	- 91	- 10	- 18	-1	- 8	- 7	- 85	- 82
3 - Metalúrgica	426	108	90	2.926	941	490	727	10	35	1	4	64	6	3	17	1	1	8	0	3	0	0	0	11	7
4 - Mecânica	4.610	2.206	1.174	63.754	2.205	10.397	2.020	48	66	52	4	237	114	1	212	28	1	4	6	8	0	1	0	1	28
5 - Mat. Elét. e de Comunicações	714	208	279	22.905	608	3.663	358	0	41	0	0	32	48	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6 - Mat. Transporte	1.402	224	501	26.433	953	1.772	3.693	12	310	14	23	171	18	75	7	9	78	95	0	43	0	1	0	50	44
7 - Madeira	590	857	1.165	783	285	137	100	120	84	9	19	50	12	13	27	6	12	78	6	37	0	6	2	64	42
8 - Mobiliário	768	562	599	4.706	656	1.325	273	113	305	65	82	250	86	50	76	28	32	57	13	10	0	7	1	34	65
9 - Papel e Papelão	383	344	495	3.175	215	554	421	3	31	1	0	188	2	0	1	0	2	3	0	2	0	0	0	1	1
10 - Borracha	106	3	1	1.198	16	99	71	6	8	1	3	10	2	1	1	0	0	34	0	20	0	0	6	3	1
11 - Couros, Peles e Prod. Similares	-2.204	- 204	- 543	2.954	- 1.034	- 1.164	- 39	- 45	- 679	- 88	- 52	- 446	- 262	-145	- 117	- 93	- 84	-236	0	- 58	-0	0	0	- 23	- 71
12 - Química e Farmacêutica	203	84	95	3.205	103	919	397	4	176	6	9	144	39	25	83	17	29	33	1	28	0	0	0	22	2
13 - Têxtil	-3.196	-5.595	- 963	-73.520	-14.409	-12.587	-10.060	-257	-1.940	-2.688	-3.921	- 9.632	-3.629	-623	-2.352	-348	-1.250	-376	0	-353	0	0	0	- 9	- 25
14 - Vest., Calçados e Artef. de Tecidos	3.175	224	215	8.181	936	3.107	329	52	342	100	60	503	116	96	225	47	72	101	1	16	0	1	1	59	97
15 - Produtos Alimentares	-2.993	- 781	-1.275	8.212	- 2.286	- 1.502	- 1.837	-231	- 976	- 392	- 689	- 2.608	- 388	-229	- 388	- 56	- 437	-260	- 10	- 82	-1	-10	-13	-177	-233
16 - Bebidas	- 797	- 163	- 386	- 2.604	- 379	- 1.233	- 310	- 32	- 228	- 33	- 41	- 359	- 48	- 17	- 66	- 11	- 72	-213	- 6	- 48	-0	- 0	- 3	- 61	- 22
17 - Fumo	- 990	- 154	40	- 1.231	- 211	- 652	- 27	- 1	-1.269	- 79	- 104	- 232	- 18	- 4	- 127	- 0	- 12	-129	0	- 14	0	- 2	0	- 2	- 2
18 - Editorial e Gráfica	383	87	165	2.386	353	1.438	114	40	168	9	31	135	25	26	61	10	24	56	2	22	0	0	3	17	25
19 - Diversas	478	367	175	3.539	211	665	179	9	43	3	3	53	1	2	54	0	11	11	0	1	0	2	0	1	5
TOTAL	1.729	-3.449	1.182	50.432	-13.517	6.672	- 4.689	-312	-5.487	-3.225	-4.649	-11.813	-3.953	1.653	-2.577	-551	-2.065	-827	357	-380	-6	- 1	-25	302	-167

SUMMARY

In order to analyze the regional patterns of industrial employment growth from 1950 to 1970, the author has used diversified measures of location and specialization and has applied the differential-structural method (shift and share analysis). Those methods of analysis, the conceptual grounds of which have been presented in this work, have a descriptive nature and a rather limited purpose, for they are based on definitional or countable relations.

Through the elaboration of matrices (matrix of information, matrix of employment distribution by productive sector in each region, matrix of employment distribution of each productive sector between the regions) different types of measures (sectorial and regional) have been calculated, allowing the description of behavioral patterns of productive sectors within the economic space, as well as of differential patterns of productive structures between the various regions.

With the application of the Differential-Structural Analysis method, the regional economic growth and its components have been described in terms of industrial structure.

The author presents the following conclusion: "We don't believe that this work has presented empirical results on regional patterns of industrial employment in Brazil that could be used for carrying on regional development policies immediately, as the analysis has been based on considerably aggregated statistical data in the sense of sectorial classification. However, the application of some simple models throughout the work shows that with less aggregated information (at least three digits) it will soon be possible to produce analytical results that can be extremely useful for the economic planning agencies of the Federal and State Governments.

RÉSUMÉ

Pour analyser les modèles régionaux de croissance de l'emploi industriel de 1950 à 1970, l'auteur a utilisé des mesures diverses de localisation et spécialisation et a appliqué la méthode différentielle-structurale (shift and share analysis). Ces méthodes d'analyse, dont les fondements conceptuels ont été présentés, ont une nature descriptive et un but très limité parce qu'elles se sont basées sur des relations comptables et de définition.

A travers la construction de matrices (matrice d'informations, matrice de la distribution de l'emploi dans chaque région par secteur productif, matrice de la distribution de l'emploi de chaque secteur productif entre les régions), des divers types de mesures (sectoriels et régionaux) ont été calculés, en permettant la description des modèles de comportement des secteurs productifs dans l'espace économique et des modèles différentiels de structures productives entre les régions diverses.

Par l'application de la méthode d'Analyse Différentielle-Structurale, la croissance économique régionale et ses composants ont été décrits par rapport à la structure industrielle.

L'auteur présente la conclusion suivante: "Nous ne croyons pas que ce travail ait présenté des résultats empiriques sur des modèles régionaux de l'emploi industriel au Brésil qui puissent être utiles pour conduire immédiatement des politiques de développement régional, car cette analyse s'est basée sur des informations statistiques assez agrégées par rapport à la classification sectorielle. Cependant, l'application de quelques modèles simples au cours du travail montre que ce sera bientôt possible de produire avec des informations plus désagrégées (au moins trois digits) des résultats analytiques qui peuvent être utiles pour les agences de planification économique des Gouvernements Fédéral et des États.

Industrialização e tamanho urbano*

ROSA MARIA PORCARO
Analista Especializada do IBGE

I. INTRODUÇÃO

A industrialização brasileira vem-se concentrando paulatinamente em um número reduzido de centros urbanos, pois a tentativa de minimizar riscos e incertezas da localização industrial leva os empresários a se localizarem em áreas urbanas já desenvolvidas. Conseqüentemente, a partir de determinado grau de urbanização e industrialização surgem economias de aglomeração que passam a ser fortes atrativos locais incentivando ainda mais a concentração.¹

Assim, a atual distribuição das indústrias nos centros urbanos brasileiros está, em grande parte, vinculada à função comercial e/ou político-administrativa exercida anteriormente pela cidade, que lhe possibilitou importantes fatores locais como disponibilidade de mão-de-obra, mercado, serviços de infra-estrutura e melhor sistema de transporte. É por este motivo que, de forma geral, se destaca, em cada Estado, sua capital como o centro urbano mais industrializado.

Por outro lado, quando ocorreu a decisão política de se tentar modificar a estrutura da economia brasileira (baseada no modelo primário-exportador) via substituição de importações, era a Região Centro-

* Tese submetida ao Corpo Docente da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em ciência (M.Sc.).

1 Richardson, Harry W. — Regional Economics, Chapter 7 -- Urban Growth: City Size and Urban Growth, 1969;

— Manual de Localização Industrial — APEC, Capítulo 5 — Teoria da Orientação: Fatores Técnicos Locacionais, 1968.

Sul a que reunia as melhores condições para o início do processo — renda mais alta, maior poupança e mercado consumidor — pois era esta a região que exportava os produtos primários demandados em maior escala e mais valorizados no mercado externo.

Assim, a industrialização por ser um processo cumulativo gerando economias externas, atraindo novas poupanças, etc., vem-se concentrando de forma crescente neste pequeno espaço territorial com as economias regionais tornando-se cada vez mais diferenciadas.

Tais indicações sugerem a tendência intra-regional da concentração industrial em um número reduzido de centros urbanos de determinado porte, por apresentarem maiores vantagens comparativas.

Aponta-se, por um lado, a eficiência econômica² decorrente da concentração de atividades, um fator necessário para se conseguir um elevado nível de crescimento econômico.³ Por outro lado, argumenta-se que a partir de determinado ponto este crescimento traz em seu processo as deseconomias externas,⁴ tanto do ponto de vista da população com problemas de poluição ambiental, de trânsito, de serviços — telefone, água ou mesmo diversões, áreas de recreação e outros, devido ao volume crescente de pessoas — como do ponto de vista do empresário com maiores custos de deslocamento de produção e matéria-prima, e ainda quanto ao alto preço de terrenos dificultando a ampliação da indústria.

A fim de se evitar os desequilíbrios espaciais, intra e inter-regionais, das atividades econômicas, políticas de desenvolvimento devem ser formuladas no sentido de impedir o congestionamento de certas áreas urbanas, e de atenuar os desníveis econômicos regionais sem grandes perdas na eficiência econômica nacional.

Dentro de qualquer política de desenvolvimento urbano muita ênfase é dada ao setor industrial, por suas características dinâmicas no processo de crescimento econômico, por seus efeitos diretos e indiretos na absorção de mão-de-obra e na geração de renda.

Por isso, julgou-se que um estudo sobre a estrutura e características do setor industrial dos centros urbanos brasileiros, estratificados por tamanho, poderia ser útil ao planejamento urbano nacional, no sentido de se tentar identificar escalas de tamanho de cidades mais adequadas à dinamização do setor industrial:

Assim, este estudo se propõe a examinar:

— primeiramente, a evolução da estrutura urbano-industrial dos centros brasileiros estratificados por tamanho populacional para os anos de 1950, 1960 e 1970;

— em seguida algumas características da industrialização brasileira e sua evolução através de um conjunto de indicadores construídos para as categorias de cidades estabelecidas;

2 A eficiência econômica aqui referida diz respeito ao crescimento econômico nacional, medida pelo produto *per capita*.

3 Alonso, William — *Urban and Regional Unbalances in Economic Development — Economic Development and Cultural Change* — volume 17, number 1, October 1968; — Alonso acentua que: "*location theory adapted to developing countries would indicate that the efficiency goal is best served by a policy that permits concentration, at least in the short run*".

4 Tolosa, Hamilton C. — *Macroeconomia da Urbanização Brasileira — Pesquisa e Planejamento Econômico* — volume 3, outubro 1973, número 3 — IPEA;

— Richardson, Harry W. — op. citado (1);

— *Manual de Localização Industrial* — op. citado (1).

— e finalmente, outras características que se julgou importantes com relação à industrialização e à urbanização para 1970, dado o maior volume de informações disponíveis, numa tentativa de melhor perceber a estrutura urbano-industrial brasileira atual.

O objetivo do presente estudo é, portanto, subsidiar, de alguma forma, políticas urbanas que, utilizando-se do setor industrial como instrumento de ação, possam obter resultados mais efetivos de desconcentração industrial e urbana atuando em centros de determinado porte.

II. METODOLOGIA

Examinou-se, numa primeira etapa, a evolução da estrutura urbana-industrial, tomando-se como referência os anos de 1950, 1960 e 1970. Para o exame da estrutura urbana utilizou-se, basicamente, informações sobre a população urbana e número de centros e, para a estrutura industrial, dados sobre o valor da transformação e o pessoal ocupado.

Por outro lado, para se caracterizar a industrialização brasileira nos diversos portes de cidades estabelecidos, para os anos 1950, 1960 e 1970, baseou-se num conjunto de indicadores industriais com o objetivo de detectar a eficiência do setor. Indicadores como produtividade média, salário médio e indicadores *proxy* da intensidade do capital e economias de aglomeração (como, por exemplo, grau de especialização industrial, de economias de escala, de concentração industrial) foram construídos.

Desenvolveu-se para 1970 um estudo estático-comparativo mais detalhado da industrialização entre as classes de cidades estabelecidas, devido ao maior volume de informações disponíveis e por ser o ano mais recente.

A medida de tamanho utilizada para estratificar os centros foi a população urbana total do município⁵, pois sendo as informações industriais disponíveis somente a nível de município julgou-se conveniente homogeneizar-se as unidades espaciais de estudo — a área urbana do município. Além disto, interessou-se basicamente em centros de tamanho médio para cima, onde os distritos não sede, em muitos casos, são de grande importância tanto populacional como industrial.

A simplificação introduzida por se usar somente a população urbana como medida de tamanho urbano do município, no que pese a imperfeição deste indicador, é em parte justificada pela forte correlação que apresenta com outras variáveis utilizadas para se detectar o tamanho de um centro, como pessoal ocupado na indústria de transformação e nos serviços, número de estabelecimentos industriais, atacadista e varejistas, etc.⁶

Cabe ressaltar, ainda, a não inclusão da indústria da construção civil, importante absorvedora de mão-de-obra urbana, devido a não disponibilidade de dados comparáveis para os anos e fontes considerados a nível de município.⁷ Não se incluiu a indústria extrativa por consi-

5 Cabe portanto ressaltar que os termos — *cidade* ou *centro urbano* utilizados neste trabalho se referem ao somatório das partes urbanas consideradas pelos Censos Demográficos (distritos-sede e demais distritos) de cada município.

6 Falssol, Speridião — As Grandes Cidades Brasileiras — Revista Brasileira de Geografia, Ano 32, número 4 — Fundação IBGE.

7 Somente o Censo Industrial de 1950 fornece dados a nível de municípios para a Construção Civil. Para 1960 o IBGE não publicou tais informações para aqueles níveis. Para 1970 é o Censo Demográfico quem contém estes dados. Assim, não seriam nem mesmo possíveis comparações entre 1950 e 1970, pois no primeiro caso as informações são obtidas no estabelecimento industrial e no segundo, são coletadas no domicílio,

derar sua localização não predominantemente urbana. Observa-se, portanto, que é objeto de estudo, no presente trabalho, somente a indústria de transformação.

II.1 — Classes de Tamanho Urbano

A preocupação maior foi em relação ao estabelecimento dos limites das classes para a estratificação dos centros urbanos, por envolver sempre uma certa arbitrariedade.

Assim, para se fixar os limites das classes tomou-se por base o ano de 1970, e procurou-se orientar tanto em estudos já existentes⁸ — como também nos objetivos do presente trabalho — e ainda na própria distribuição dos centros por tamanho populacional (tentando-se estabelecer cortes onde fosse maior a diferença entre a população dos últimos municípios que compusessem uma classe e os primeiros da outra classe.

Estabeleceu-se o primeiro corte em cinquenta mil habitantes urbanos e as cidades abaixo deste limite foram consideradas pequenas. Pedro P. Geiger e outros⁹ afirmam que uma cidade de cinquenta mil habitantes representa a dimensão mínima capaz de gerar desenvolvimento local auto-sustentado. Hamilton Tolosa¹⁰ considera como pequenos os centros urbanos que se encontram nas classes de menos de cinquenta mil habitantes, usando como medida a população urbana do distrito-sede.

Tentou-se, a seguir, determinar a classe de tamanho urbano correspondente às cidades intermediárias, tanto a partir do trabalho de Tolosa, onde ele considera os centros situados entre cinquenta e cem mil habitantes como cidades *médias inferiores* e os situados entre cem e duzentos e cinquenta mil habitantes como *médias superiores*, como também em função da própria distribuição dos centros. Pareceu razoável não apenas a utilização daquelas duas classes como também a de uma terceira correspondente aos centros urbanos de duzentos e cinquenta mil a quinhentos mil habitantes, pois o centro de mais alta hierarquia desta última classe possui pouco mais de trezentos e cinquenta mil habitantes, distanciando-se bastante dos centros que serão considerados como grandes (de quinhentos mil a dois milhões de habitantes). Cabe, portanto, registrar a ausência no sistema urbano brasileiro de centros na faixa de trezentos e setenta mil a quinhentos e cinquenta mil habitantes, excetuando-se os centros pertencentes às áreas metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo, considerados na classe urbana das referidas metrópoles.

Portanto, com relação às cidades intermediárias considerou-se que os centros da classe cinquenta mil a cem mil habitantes seriam denominados — *intermediários inferiores*; de cem mil a duzentos e cinquenta mil — *intermediários médios*; e duzentos e cinquenta mil a quinhentos mil — *intermediários superiores*.

Os centros urbanos pertencentes à classe de quinhentos mil a dois milhões de habitantes são aqui denominados *grande* e contêm sete

8 Geiger, Pedro P.; Rua, João e Ribeiro, Luiz A. — Concentração Urbana no Brasil — Pesquisa e Planejamento Econômico, volume 2, dezembro de 1972, número 2 — IPEA;

— Boiser, Sérgio; Smolka, Martin O. e Barros, Aluizio A. — Desenvolvimento Regional e Urbano — Coleção Relatórios de Pesquisa, número 15 — IPEA;

— Tolosa, Hamilton C. — op. citado em (4).

9 Geiger, Pedro P. et alii — op. citado em (8).

10 Tolosa, Hamilton C. — op. citado em (4).

das nove Regiões Metropolitanas Brasileiras, excetuando-se as de São Paulo e Rio de Janeiro que formam a última classe. Considerando-se que pelo menos dois conjuntos de cidades podem ser definidos em função da posição hierárquica das cidades grandes, estabeleceu-se duas classes de tamanho urbano: de quinhentos mil a um milhão de pessoas — as Grandes Inferiores — e de um milhão a dois milhões — as Grandes Médias. O primeiro conjunto contém as cidades de Belém, Fortaleza e Curitiba, e o segundo contém as áreas metropolitanas de Porto Alegre, Belo Horizonte, Recife e Salvador que foram denominadas metrópoles regionais.¹¹

Finalmente, as metrópoles nacionais¹² constituem a última classe possuindo apenas em seus núcleos população urbana superior a quatro milhões de habitantes. Vale ressaltar, portanto, o hiato existente no sistema urbano brasileiro entre estas metrópoles e as de hierarquia imediatamente inferior que corresponderia à classe Grande Superior, com população urbana variando de dois milhões a quatro milhões.

As duas metrópoles nacionais estão, assim, bem distantes das imediatamente inferiores, o que vem, de certa forma, indicar a primazia destes centros no sistema urbano nacional.

No entanto, alguns estudos realizados sobre a distribuição dos centros brasileiros mostram que ela segue aproximadamente a distribuição lognormal:

— analisando a distribuição de tamanhos de cidades em trinta e oito países, Brian Berry¹³ encontrou para o Brasil uma distribuição do tipo lognormal e sugere o tamanho do país como variável explicativa;

— Manuel Augusto Costa¹⁴ em estudo semelhante, para os anos de 1940, 1950 e 1960, encontra também lognormais.

No entanto, Tolosa,¹⁵ comentando os resultados obtidos por Costa, chama atenção para o fato de terem sido eliminadas as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro para facilitar comparações regionais. Outra restrição apontada por Tolosa foi a utilização das cidades limitadas por suas fronteiras municipais, impedindo de se visualizar a importância das aglomerações urbanas e superestimando o número de centros e a população dos centros de porte intermediário. Berry também não leva em consideração as aglomerações urbanas.

Como o presente estudo (como se verá mais adiante) leva em consideração as aglomerações metropolitanas, o que acarreta uma deficiência maior nos centros de tamanho intermediário, optou-se por conceituar as metrópoles nacionais como metrópoles ou cidades primazes.

11 Esta denominação foi estabelecida a partir da classificação dos centros urbanos de acordo com sua hierarquia, numa pesquisa realizada pela Fundação IBGE — Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas — 1972.

12 Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas — op. citado em (11).

13 Berry, J. L. Brian — City Size Distributions and Economic Development em Regional Development and Planning editado por Friedman J. e Alonso W., 1964.

— Berry associa a existência de cidades primazes a países que foram política ou economicamente dependentes de outros ou a pequenos países que possuíram império extensivo como Portugal e Espanha. Os países tendem a uma distribuição primaz: quanto menor seu tamanho mais curta sua tradição de urbanização, mais simples seus sistema econômico e seu nível de desenvolvimento.

14 Costa, Manuel A. — Urbanização Brasileira: Visão Quantitativa IPEA, 1970 — divulgação interna mimeografada.

15 Tolosa, Hamilton C. — Política Nacional de Desenvolvimento Urbano: Uma Visão Econômica — Pesquisa e Planejamento Econômico — volume 2, junho 1972, número 1 — IPEA.

Por outro lado, aceitando-se a existência das duas metrópoles nacionais no sistema urbano brasileiro, calculou-se o índice de primazia (I. P.):

$$I. P. = \frac{\text{População Urbana da Cidade Primaz}}{\text{População Urbana das Quatro Maiores Cidades}} \geq 1$$

Este índice vem confirmar a primazia tanto da área metropolitana de São Paulo como da do Rio de Janeiro, considerando-as isoladamente para o cálculo do índice, cujos resultados encontrados foram 1,45 e 1,32, respectivamente.

II.2 — Compatibilização das Classes de Tamanho Urbano 1970, 1960 e 1950

Como o estudo envolve a evolução do sistema urbano brasileiro, o próximo passo foi determinar a dimensão populacional para os anos de 1950 e 1960 correspondentes àquelas estabelecidas para 1970. Em outras palavras, quais os ajustamentos necessários para se estabelecer os novos limites para se chegar à conceituação relativa das cidades em grandes, intermediárias, etc. A questão levantada era, portanto, determinar a que tamanho urbano equivaleria, por exemplo, um centro de cinquenta mil habitantes em 1970 nos anos de 1950 e 1960, ou seja, qual sua posição hierárquica relativa naqueles anos, em função de seu tamanho populacional.

Para solucionar esta questão utilizou-se o trabalho já citado — Concentração Urbana no Brasil de Pedro P. Geiger e outros,¹⁶ que estabelece categorias de cidades em função da participação de sua população na população nacional. As categorias de cidades por eles estabelecidas são as apresentadas no quadro I.

QUADRO I

*Distribuição das Categorias de Cidades e Vilas
Segundo a Dimensão Populacional
(Em mil habitantes)*

CATEGORIAS	1950	1960	1970
1. ^a Categorias mais de 2,00%	+ 1.000	+ 1.400	+ 1.800
2. ^a Categoria de 1,01% a 2,00%	500 a 1.000	700 a 1.400	930 a 1.800
3. ^a Categoria de 0,51% a 1,00%	250 a 500	350 a 700	465 a 930
4. ^a Categoria de 0,31% a 0,50%	150 a 250	210 a 350	279 a 465
5. ^a Categoria de 0,21% a 0,30%	100 a 150	140 a 210	186 a 279
6. ^a Categoria de 0,11% a 0,20%	50 a 100	70 a 140	93 a 186
7. ^a Categoria de 0,05% a 0,10%	25 a 50	35 a 70	45 a 93

FONTE: Censos Demográficos da Fundação IBGE — 1950, 1960 e 1970 — IBGE.

OBS.: Exclui-se da tabela original o ano de 1940.

¹⁶ Geiger, Pedro P. e outros — op. citado em (8).

Como se pode observar, no quadro II, as classes de tamanho urbano propostas anteriormente para 1970 são praticamente iguais às obtidas no referido trabalho.

Assim, a partir das categorias de cidades estabelecidas pelos referidos autores, com ligeiras aproximações nos limites por eles propostos e agregando-se duas categorias de cidades, chegou-se à compatibilização desejada, mostrada no quadro III.

Acredita-se que a população urbana total do município utilizada no presente trabalho não venha introduzir menor precisão ao estudo, por se estar interessado — em função da industrialização — em cidades

QUADRO II

Classes de Tamanho Urbano

1970

(Em mil habitantes)

EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO DAS CIDADES	EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA TOTAL DO MUNICÍPIO
45 — 93	50 — 100
93 — 279	100 — 250
279 — 465	250 — 500
465 — 930	500 — 1.000
930 — 1.800	1.000 — 2.000
> 1.800	> 2.000

QUADRO III

Classes de Tamanho Urbano

(Em mil habitantes)

TAMANHO URBANO	1950	1960	1970
Pequeno	< 25	< 35	< 50
Intermediário Inferior	25 — 50	35 — 70	50 — 100
Intermediário Médio	50 — 100	70 — 150	100 — 250
Intermediário Superior	100 — 250	150 — 350	250 — 500
Grande Inferior	250 — 500	350 — 700	500 — 1.000
Grande Médio	500 — 1.000	700 — 1.500	1.000 — 2.000
Metrópoles Nacionais	> 1.000	> 1.500	> 2.000

de tamanho médio para cima. Por outro lado, leva-se implicitamente em consideração as aglomerações urbanas mais freqüentes nestes portes de cidades.

É interessante observar que após um período de vinte anos, de 1950 a 1970, existe uma equivalência nas classes de tamanho urbano, correspondendo uma classe em 1970 à classificação imediatamente superior em 1950, ou seja, uma cidade para manter em 1970 a posição hierárquica que possuía em 1950 no sistema urbano brasileiro teve que mais ou menos dobrar sua população.

11.3 — Áreas Metropolitanas Consideradas

Como três das classes urbanas, estabelecidas no estudo, compreendem cidades de tamanho grande para cima e sendo de importância capital para a caracterização destas cidades a sua periferia imediata, fez-se necessário a identificação dos municípios integrantes desta periferia, passando a constituir as áreas metropolitanas consideradas.

Não se considerou as Regiões Metropolitanas como definidas pela Lei Complementar 14 devido ao objetivo mais restrito deste trabalho, o de se examinar basicamente a estrutura urbano-industrial atual e anterior destas áreas, em contraste com os objetivos mais amplos como os de planejamento de médio e longo prazo (situação futura) levados em consideração pela referida Lei, abrangendo, portanto, municípios com metropolização ainda pouco intensa e/ou industrialização incipiente.

Assim, tomando-se como ponto de partida as Regiões Metropolitanas como criadas pela Lei, estabeleceu-se que para um município integrar uma determinada área metropolitana deveria satisfazer a, pelo menos, um dos critérios:

— para 1970 e 1960:

- 1) população urbana maior ou igual a cinquenta mil habitantes no primeiro caso e trinta e cinco mil habitantes no segundo caso;
- 2) valor da transformação industrial maior ou igual ao valor da transformação industrial médio dos centros selecionados pelo critério 1, não se considerando o núcleo metropolitano.

— para 1950:

- 1) população urbana maior ou igual a vinte e cinco mil habitantes. Considerou-se apenas este critério devido a não existência de informação sobre o valor da transformação industrial.

Assim, as áreas metropolitanas para os anos 1950, 1960 e 1970 ficaram constituídas como mostra o quadro IV.

A utilização destes critérios garantem, por um lado, a inclusão imediata das cidades de tamanho médio para cima, independente da função predominante exercida pelo centro (dormitório, comercial, industrial...) e, por outro lado, incluem os centros que, embora considerados pequenos, possuem representatividade industrial para a área, sendo, na maioria das vezes, receptores de indústrias que buscam localização próxima ao núcleo.

QUADRO IV

Composição das Áreas Metropolitanas

1970	1960	1950
ÁREA METROPOLITANA DE SÃO PAULO		
São Paulo	São Paulo	São Paulo
Carapicuíba	---	---
Diadema	---	---
Guarulhos	Guarulhos	---
Mauá	---	---
Mogi das Cruzes	Mogi das Cruzes	Mogi das Cruzes
Osasco	---	---
Santo André	Santo André	Santo André
São Bernardo do Campo	São Bernardo do Campo	---
São Caetano do Sul	São Caetano do Sul	São Caetano do Sul
ÁREA METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO		
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
Duque de Caxias	Duque de Caxias	Duque de Caxias
Majé	Majé	---
Nilópolis	Nilópolis	Nilópolis
Nova Iguaçu	Nova Iguaçu	Nova Iguaçu
Petrópolis	Petrópolis	Petrópolis
São Gonçalo	São Gonçalo	São Gonçalo
São João de Meriti	São João de Meriti	São João de Meriti
Niterói	Niterói	Niterói
ÁREA METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE		
Belo Horizonte	Belo Horizonte	Belo Horizonte
Contagem	---	---
ÁREA METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE		
Porto Alegre	Porto Alegre	Porto Alegre
Canoas	Canoas	Canoas
Novo Hamburgo	Novo Hamburgo	---
São Leopoldo	São Leopoldo	São Leopoldo
Sapucaia do Sul	---	---
ÁREA METROPOLITANA DE RECIFE		
Recife	Recife	Recife
Jaboatão	---	---
Olinda	Olinda	Olinda
Paulista	Paulista	Paulista
São Lourenço da Mata	---	---
Cabo	---	---

FONTE: Censos Demográficos e Industriais — 1950, 1960 e 1970 — IBGE.

II.4 — Indicadores Utilizados

O conjunto de indicadores utilizados para a caracterização da industrialização foi elaborado a partir da hipótese adotada no modelo de tamanhos urbanos, onde a cidade é considerada como uma unidade de produção agregada. O modelo utiliza uma curva de custos totais de longo prazo e outra de benefícios totais de longo prazo, medidas no eixo vertical e a população (tamanho da cidade), ao invés da quantidade de produto, no eixo horizontal e determina tamanhos ótimos de cidades a partir de relações entre as curvas.¹⁷

Segundo tal modelo, existe uma forte evidência que a produtividade medida em termos do produto (ou valor adicionado) *per capita* cresça com o tamanho da cidade, principalmente como resultado de economias de aglomeração. Porém, presume-se também a existência de um ponto na curva, a partir do qual ela passa a decrescer em função de deseconomias predominando sobre as economias, muito embora este ponto não deva ainda ter sido alcançado na maioria das cidades.¹⁸ Em outras palavras, o modelo admite o produto *per capita* como um indicador apropriado para se medir o grau de eficiência dos centros urbanos.

Como o objetivo do presente trabalho é verificar a eficiência do setor industrial nas classes estabelecidas, o indicador adequado seria, então, o valor adicionado industrial *per capita*. Porém, para se constituir este indicador, utilizou-se um substituto imperfeito do valor adicionado — o valor da transformação industrial — dado este que inclui certas despesas como propaganda, publicidade, etc., não contidas naquele. Apesar desta restrição, acredita-se que a produtividade média,¹⁹ medida em termos do valor da transformação industrial por pessoa ocupada na indústria, é bastante apropriada para se medir a eficiência do setor industrial de cada classe urbana quanto ao fator mão-de-obra.

Por outro lado, pode-se ainda ter alguma indicação a respeito da eficiência dos centros urbanos,²⁰ dado a importância do setor industrial para a maioria das cidades brasileiras de porte médio para cima.

17 Assim, por exemplo, da perspectiva de maximização da contribuição local à renda nacional, o tamanho ótimo seria no ponto em que o custo marginal se igualasse aos benefícios marginais. Por outro lado, da perspectiva do habitante da cidade o tamanho ótimo seria no ponto em que a diferença entre o produto médio e os custos médios, ou seja, a renda disponível *per capita* fosse maximizada.

— Tolosa, Hamilton C. — op. citado em (4) — desenvolve graficamente o modelo de tamanhos urbanos tendo como referência o trabalho de W. Alonso — *The Economics of Urban Size* — *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, vol. XXVI, 1971.

18 Richardson, Harry W. — *Optimality in City Size, Systems of Cities and Urban Policy: A Sceptic's view* — *Urban Studies* — volume 9, number 1, february 1972.

19 A utilização da produtividade média do setor industrial se deve também ao fato de se estar relacionando, no presente trabalho, a distribuição dos centros urbanos à distribuição espacial da indústria em função de sua eficiência.

20 Cabe ressaltar a maior relevância da produtividade marginal para caracterizar a eficiência de um centro urbano, dado que o tamanho ótimo de cada cidade, em função da maior eficiência econômica, é definido no ponto em que o custo marginal se iguala ao produto marginal.

Como a produtividade está fortemente relacionada a dois fatores explicativos: intensidade de capital e economias de aglomeração,²¹ um esforço foi feito no sentido de construir indicadores *proxy* destes dois fatores.

A intensidade de capital é representada pela relação capital/mão-de-obra, onde o capital é comumente quantificado pelo consumo de energia elétrica devido a não disponibilidade de dados mais apropriados como o estoque de capital e a força motriz instalada. Estas informações, entretanto, não estão disponíveis nos Censos Industriais a nível de município. Como alternativa utilizou-se o valor da transformação industrial menos o total de salários divididos pelo pessoal ocupado $(V.T.I. - TS)/P.O.$ como *proxy* para a relação capital/mão-de-obra.

A relação $\frac{V.T.I. - T.S}{P.O.} = \frac{V.T.I.}{P.O.} - \frac{T.S.}{P.O.}$ pode ainda ser expressa como produtividade média menos salário médio. Esta diferença foi denominada *excedente* e pode dar idéia aproximada do montante de recursos (por trabalhador) disponível ao setor industrial de cada classe urbana.

Assim, se se assumir a hipótese que tais recursos disponíveis são aplicados no setor industrial da própria classe urbana, quanto maior o excedente maior o potencial relativo de crescimento da classe. No entanto, a interpretação do excedente deve ser feita com mais cautela. De um lado, devido à hipótese da não mobilidade do capital intra-classes e, por outro, por estar incluído no excedente a participação nos lucros que não é necessariamente aplicada em investimentos.

O próximo passo seria, então, tentar detectar as economias de aglomeração que se dividem em economias de escala de localização e de urbanização. Economias estas bastante importantes para se caracterizar a eficiência dos centros urbanos.

Economias de escala são aquelas decorrentes do aumento da escala de produção de uma única firma. Firmas de maior porte são, portanto, as mais sujeitas a estas economias. Assim:

— adotando-se o número de pessoas ocupadas no estabelecimento industrial como medida de tamanho da firma;

— fixando-se (arbitrariamente) em quinhentos operários o tamanho a partir do qual as economias de escala são maiores; construiu-se o seguinte indicador: pessoal ocupado em estabelecimentos com mais de quinhentos operários dividido por pessoal ocupado total, para cada classe urbana.

21 Como assinala Tolosa, op. citado em (4), se está raciocinando com uma função de produção para cada cidade na forma genérica $X = f(K, L) h(N)$, onde X é o produto, K o capital, L a mão-de-obra e $h(N)$ é uma função que representa as economias de aglomeração onde N é o tamanho da cidade. Os efeitos das economias de aglomeração são do caso de processo tecnológico neutro (altera a produtividade sem afetar a taxa marginal de substituição entre o capital e a mão-de-obra). Especificada como uma função do tipo Cobb-Douglas, pode-se escrever:

$$X = h(N) (K^a, L^b) \text{ ou } \frac{X}{L} = h(N) \left(\frac{K}{L} \right)^a L^{(b+a-1)} \text{ ou ainda}$$

$$\log \frac{X}{L} = \log h(N) + a \log \left(\frac{K}{L} \right) + (b + a - 1) \log L$$

A função de produção CES (Constant Elasticity of Substitution), da qual a Cobb-Douglas é um caso especial, pode ser igualmente linearizada obtendo-se:

$$\log \frac{X}{L} = Ig_0 + g_1 \log L + g_2 \log \frac{K}{L} + g_3 \left(\log \frac{K}{L} \right)^2,$$

onde os coeficientes g são expressões algébricas dos parâmetros da CES, inclusive da função $h(N)$.

As economias de localização ocorrem em função da localização de várias firmas de uma única indústria em uma só região ou área. E as de urbanização ocorrem devido à localização de várias firmas de várias indústrias em uma só região ou área. Os indicadores *proxy* construídos foram:

— grau de absorção de mão-de-obra industrial — relação entre o pessoal ocupado na indústria e a população urbana — que apesar de certa impropriedade de seu denominador pode ser usado com algum cuidado como medida do grau de industrialização. A utilização da população economicamente ativa total ao invés da população urbana²² contribuiria para maior precisão do indicador, pois se estaria considerando a oferta de mão-de-obra total que, tendo como numerador a demanda efetiva de mão-de-obra industrial, forneceria a capacidade do setor industrial de absorver trabalhadores. No entanto, a não disponibilidade destes dados, a partir de uma única fonte (Censos Econômicos ou Censos Demográficos) ao nível desejado e para os anos em observação, impossibilitou a obtenção deste indicador;

— grau de concentração industrial — participação dos quatro maiores setores industriais de cada classe quanto à mão-de-obra empregada. Pode-se examinar também a associação entre o tamanho urbano e a diversificação do setor industrial;

— grau de especialização em indústrias tradicionais,²³ obtido através da participação da mão-de-obra destas indústrias na mão-de-obra total da indústria de cada classe urbana. Este tipo de indústria apresenta padrões locacionais dispersos, mercados restritos e, portanto, poucas economias de urbanização, localização e escala.

Comparações entre estes indicadores podem fornecer várias indicações como, por exemplo:

— alto grau de concentração associado a uma reduzida participação de indústrias tradicionais, indicando que os setores de ponta são dinâmicos, pode ser indicador de economias de localização dentro dos referidos setores;

— uma estrutura industrial mais diversificada quanto ao grau de concentração e quanto ao índice de especialização, em tradicionais e com elevado grau de industrialização, estará certamente associada a economias de urbanização.

Para o ano de 1970, por se possuir maior quantidade de informações, alguns dos indicadores acima citados foram mais elaborados e outros desenvolvidos.

22 Assim, ao se utilizar a população urbana como denominador do índice acima referido não se está levando em conta a estrutura etária da população que pode ser significativamente diferente nas classes urbanas, e sendo a composição etária um dos determinantes da proporção da população economicamente ativa em relação à população urbana acredita-se numa menor precisão nos resultados.

23 Utilizou-se para a formação dos setores tradicional e dinâmico a classificação estabelecida no Programa Estratégico de Desenvolvimento 1968-1970 — Estudo Especial — A Industrialização Brasileira: Diagnóstico e Perspectiva. Tal classificação baseou-se no comportamento (decrecente ou constante e crescente) da participação de cada setor industrial no produto industrial total para os anos de 1950, 1960 e 1966, e é a seguinte: Indústrias Tradicionais, Madeira, Mobiliário, Couros e Peles, Têxtil, Vestuário, Produtos Alimentares, Bebidas, Fumo, Editorial e Gráfica e Diversas. Indústrias Dinâmicas: Mecânica, Material Elétrico e de Comunicação, Material de Transportes, Metalurgia, Química, Borracha, Papel e Papelão e Minerais não Metálicos.

O grau de especialização e o grau de concentração foram calculados tanto para as indústrias dinâmicas como também quanto ao valor da transformação industrial.

O cálculo do índice de especialização, para as indústrias dinâmicas, se deve ao problema já mencionado anteriormente da não divulgação por parte do IBGE dos dados industriais quando há um número reduzido de estabelecimentos num dado setor, fazendo com que um índice não seja o complemento do outro. A soma dos valores percentuais obtidos nos dois índices se denominou grau de representatividade e o complemento é o erro existente por não se contar com todos os dados.

O indicador grau de concentração foi mais detalhado, procurando-se obter melhores informações quanto aos setores industriais de ponta nas várias classes urbanas. Além de se utilizar também o valor da transformação, calculou-se ainda a participação (tanto do pessoal ocupado como do valor da transformação) dos dois maiores setores tradicionais e dos dois maiores dinâmicos.

E, finalmente, com o objetivo de se detectar o grau de urbanização de cada classe, calculou-se a participação da população urbana na população total.

Para 1950 a análise foi bastante prejudicada por não se ter dados quanto ao valor da transformação industrial. Assim, alguns indicadores não puderam ser calculados, prejudicando substancialmente a análise.

II.5 — Os Dados Utilizados

Tratando-se de um estudo que toma como unidade de análise os centros urbanos brasileiros, é importante ressaltar as limitações tanto quantitativas como qualitativas das informações utilizadas para caracterizar a industrialização.

A industrialização a que se refere o presente trabalho diz respeito somente à indústria de transformação que em realidade é bastante representativa da indústria como um todo. Em 1950, por exemplo, a participação do valor da transformação industrial no total da indústria era da ordem de 86%, enquanto que o pessoal ocupado participou com 90,3%. Já em 1970, em que pese o crescimento acentuado da indústria da construção civil, acredita-se que, apesar da possível queda de participação da indústria de transformação, sua representatividade seja ainda bem alta.

As limitações quantitativas dizem respeito ao pequeno volume de informações disponíveis a nível de município, principalmente quando se quer detectar mudanças estruturais para um determinado período, e ainda quanto aos problemas decorrentes de cruzamento de dados de fontes diferentes, reduzindo ainda mais as possibilidades de análises comparativas.

As principais fontes de informação foram os Censos Industriais e Demográficos do IBGE e embora os dados aqui utilizados tenham sido coletados para o *universo*, além da problemática de levantamento já conhecida como, por exemplo, a falta de veracidade das informações fornecidas, principalmente com relação a empresas menores menos organizadas administrativamente, outros fatores contribuíram para uma menor precisão em alguns indicadores de industrialização:

— as alterações ocorridas nos Censos Industriais em termos de classificação dos gêneros industriais de 1950 para 1960 e também na classificação de tipo de indústrias 1950 para 1960 e de 1960 para 1970. No primeiro caso, o gênero industrial único em 1950, Química e Farmacêutica, deu origem aos gêneros: Química, Produtos Farmacêu-

ticos e Medicinais; Perfumaria, Sabões e Velas; e Produtos de Matéria-Plástica, o que acarretou para o presente trabalho a consideração do setor industrial único de 1950 construído para 1960 e 1970 a partir da soma dos quatro setores citados. No segundo caso as modificações ocorridas foram inúmeras, porém para todos os municípios e dado o nível de agregação deste estudo não se acredita em graves distorções;

— com relação aos dados a nível de setor industrial (gênero), utilizados para a análise da indústria subdividida em setores tradicional e dinâmico, pois quando existe um número reduzido de estabelecimentos industriais em um dado setor (gênero) o IBGE não divulga as informações referentes a estes estabelecimentos por julgar *identificá-los*. A ausência de dados por setor industrial acarreta, obviamente, um erro para alguns indicadores como, por exemplo, para o grau de especialização em tradicionais (pessoal ocupado nas indústrias tradicionais/pessoal ocupado no total da indústria) e, portanto, um menor grau de confiança no indicador. Exceção feita para o ano de 1960 que embora se conte apenas com a Sinopse Preliminar do Censo Industrial esta contém informações para todos os setores industriais, mesmo quando somente existia um estabelecimento. Para 1970, em oposição, em certos casos existem setores industriais com mais de cinco estabelecimentos e não se divulgou a informação. No entanto, o caso toma ainda dimensão maior para o ano de 1950, onde os valores obtidos podem, em alguns casos, carecer de grande precisão, devido a uma agregação feita na publicação dos dados onde se juntou os setores industriais em menor número na categoria — *outros grupos* ²⁴ — englobando, portanto, tanto indústrias tradicionais como dinâmicas. É bem verdade que nas classes de tamanho urbano maior (> 100 000 habitantes) este problema é menor, pois praticamente todos os setores industriais estão representados, e esta é a principal razão por se ter julgado valer a pena se efetuar para 1950 a análise de indústrias tradicionais *versus* dinâmicas.

III. EVOLUÇÃO DO SISTEMA URBANO E DA INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA — 1950, 1960 E 1970

III.1 — Evolução do Sistema Urbano

As tabelas I e II mostram o processo de urbanização brasileiro através da distribuição da população urbana e dos centros urbanos por classes de tamanho. Procurou-se tecer comentários sobre a evolução do sistema urbano e através das categorias de cidades estabelecidas verificar se sua evolução tende a uma distribuição de cidade e de população mais equilibrada ou se as metrópoles nacionais — São Paulo e Rio de Janeiro — vêm acentuando suas primazias no sistema brasileiro de cidades.

Nota-se de imediato a maior representatividade da classe das cidades pequenas no sistema urbano brasileiro, tanto em termos da população urbana que nelas vivem como em número de centros. A participação da população urbana desta classe na população urbana total é, no entanto, decrescente 44,7% em 1950 e 39,3% em 1970, embora tenha havido um aumento considerável de sua população, da ordem de 143,9% para o período em estudo. O número de centros desta classe sofreu

²⁴ Outros Grupos: inclui ainda, em muitos municípios, os Serviços Industriais de Utilidade Pública — setor este não considerado nos anos de 1960 e 1970.

TABELA I

Distribuição da População Urbana por Classes de Tamanho

TAMANHO URBANO	POPULAÇÃO URBANA (MIL HABITANTES)			TAXA DE CRESCIMENTO 1950/1970
	1950	1960	1970	
Pequeno	8.390,0	13.373,7	20.463,9	143,9
(%)	(44,7)	(41,8)	(39,3)	
Intermediário Inferior	1.005,9	2.517,9	3.377,7	235,8
(%)	(5,4)	(7,9)	(6,5)	
Intermediário Médio	1.302,5	2.674,6	4.758,9	265,4
(%)	(6,9)	(8,3)	(9,1)	
Intermediário Superior	1.030,8	919,3	2.109,1	104,6
(%)	(5,5)	(2,5)	(4,0)	
Grande Inferior	1.184,0	2.483,0	2.015,9	70,3
(%)	(6,3)	(7,8)	(3,9)	
Grande Médio	583,9	1.738,1	5.143,7	780,9
(%)	(3,1)	(5,4)	(9,9)	
Primaz	5.285,8	8.284,3	14.239,6	169,4
(%)	(28,1)	(25,9)	(27,3)	
BRASIL	18.782,9	31.990,9	52.108,8	117,4
(%)	(100,0)	(100,0)	(100,0)	

FONTE: Censos Demográficos 1950 e Sinopse Preliminar do Censo Demográfico 1960 e 1970 — IBGE.

TABELA II

Distribuição da População Urbana por Classes de Tamanho

TAMANHO URBANO	NÚMERO DE CENTROS URBANOS			TAXA DE CRESCIMENTO 1950/1970
	1950	1960	1970	
Pequeno	1.816	2.654	3.826	110,7
Intermediário Inferior	29	52	49	69,0
Intermediário Médio	18	27	34	88,9
Intermediário Superior	6	5	7	16,7
Grande Inferior	3	5	3	0
Grande Médio	1	2	4	300,0
Primaz	2	2	2	0
BRASIL	1.875	2.747	3.925	109,3

FONTE: Censos Demográficos 1950 e Sinopse Preliminar do Censo Demográfico 1960 e 1970 — IBGE.

um acentuado aumento, tendo sido criados 2 010 novos centros urbanos, o que significa um crescimento de mais de 100% em apenas vinte anos.

No entanto, são as cidades de porte médio para cima aquelas que apresentam maior crescimento urbano para o período em exame, respondendo por uma participação crescente na população urbana total — de 55,3% em 1950 para 60,7% em 1970, indicando a maior intensidade do processo de urbanização para as cidades de tais portes em detrimento das cidades pequenas onde o processo é relativamente mais lento.

A análise a seguir, a do crescimento urbano por classes de tamanho, deve ser feita simultaneamente com a da evolução da distribuição dos centros urbanos devido às alterações decorrentes da mudança de classe de alguns centros que, em função do número reduzido de centros das classes grande inferior e médio e da classe intermediária superior, ficam sujeitas a grandes oscilações. Cabe ressaltar, no entanto, que tendo sido

ajustadas as classes urbanas, para o período 1950/1970, as alterações verificadas traduzem as mudanças realmente ocorridas no sistema urbano brasileiro.

A classe das cidades grandes médias apresentou uma mudança bem acentuada em relação a sua participação na população urbana do País, quando em 1950 respondia por apenas 3,1% passou para aproximadamente 10% em 1970. Isto se deveu basicamente ao crescimento muito acelerado dos centros da classe de hierarquia imediatamente inferior, vindo a pertencer a esta classe nos períodos seguintes. Pela tabela II pode-se notar que de apenas um centro em 1950 (Recife) passou-se para quatro centros em 1970 (Recife, Belo Horizonte, Porto Alegre e Salvador). Parece ser esta uma mudança relevante no sistema de cidades brasileiro, indicando um encurtamento da distância (em termos populacionais) entre as Áreas Metropolitanas primazes (nacionais — São Paulo e Rio de Janeiro) e as hierarquicamente abaixo (regionais, acima citadas). Assim, a relação população urbana das Áreas Metropolitanas primazes/regionais, que indica o número de pessoas nas Áreas Metropolitanas Nacionais correspondente a uma pessoa nas Áreas Metropolitanas Regionais, é francamente decrescente: 9,05 em 1950; 4,77 em 1960 e 2,77 em 1970, parecendo indicar que estes centros vêm-se constituindo em pólos de atração alternativos para a migração urbana. Pode-se notar ainda que, para o período em estudo, foi a classe que apresentou o maior crescimento urbano, 780,9%, sendo que tanto para 1950/1960 como para 1960/1970 apresentou praticamente a mesma taxa de crescimento, 197,7% na primeira década e 195,9% na segunda, ou seja, manteve a intensidade do crescimento urbano.

Por outro lado, as cidades grandes inferiores sofreram considerável queda na participação de sua população urbana em 1970. Embora possuindo o mesmo número de centros que em 1950, as cidades que constituem esta classe em 1970 (Belém, Fortaleza e Curitiba) não equivalem, em termos populacionais, às que passaram para a classe imediatamente acima. Conseqüentemente, é esta a classe que apresenta o menor crescimento para o período 1950/1970, sendo que na última década possui taxa de crescimento urbano negativa — 18,8%, com a saída das cidades de Porto Alegre e Salvador.

O segundo crescimento urbano mais acentuado, para o período considerado, é o da classe das cidades intermediárias médias: 265,4%. Também o número de centros desta classe tem um crescimento relativamente elevado, principalmente levando-se em conta o fato de não se estar computando os centros pertencentes às periferias das Áreas Metropolitanas. A participação da população urbana desta classe na população total é crescente, atingindo, em 1970, a pouco mais de 9%, ou seja, uma participação bem próxima à da classe das cidades grandes médias, muito embora, nos anos anteriores, respondesse por um maior contingente da população urbana em relação àquela classe.

A classe das cidades primazes do sistema urbano vem crescendo a uma taxa ainda relativamente alta. Seu ritmo de crescimento é, entretanto, menos intenso que a média nacional (169,4% contra 177,4%), traduzindo-se em uma queda da participação de sua população urbana na total do Brasil, embora permaneça no elevado nível de 27,3% em 1970 para as Áreas Metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo.

Além das cidades primazes e dos centros grandes inferiores, já mencionados anteriormente, foram os centros pequenos e os intermediários superiores às demais classes onde o crescimento urbano para o período 1950/1970 foi menor que para o Brasil como um todo. No pri-

meiro caso verifica-se uma tendência nitidamente decrescente da participação da população urbana da referida classe, apesar do aumento de número de centros, aumento este que é, em geral, função de desmembramento de partes de alguns municípios (ou de um único) da própria classe para formar um novo município. No segundo caso, o dos centros intermediários superiores (bem como o das cidades grandes inferiores e superiores), as oscilações no crescimento e conseqüentemente na participação da população urbana são, em grande parte, decorrentes da entrada e saída de centros na classe, relacionadas ao número reduzido de centros nela contidos. Ainda, em 1970, o número de centros é muito pequeno — 7, mesmo se considerarmos os municípios periféricos das áreas metropolitanas — 13, correspondendo a menos de 0,5% do número de centros do País.

A seguir, julgou-se conveniente verificar a evolução do sistema urbano tomando-se por base as grandes agregações de classes de cidades, a saber: Pequena, Intermediária, Grande e Primaz, onde as mudanças de centros intra-classes (Intermediária e Grande) são eliminadas, vindo permitir uma análise mais global da evolução do sistema de cidades. Isto se deveu ao fato, anteriormente citado, das grandes oscilações no crescimento da população urbana nas classes tomadas mais desagregadas, influenciadas fortemente pelos deslocamentos dos centros urbanos entre as classes de porte médio para cima, devido ao pequeno número de centros nela contidos.

Assim, pela tabela III, observa-se que a distribuição da população nas grandes classes de tamanho urbano vem se alterando ao longo do período em estudo, com um crescimento relativamente menos intenso dos centros pequenos e primazes, tendo, em contrapartida, o crescimento mais intenso das cidades grandes seguidas das intermediárias — o que pode ser visto mais claramente no gráfico I que fornece a evolução da participação da população urbana por classe na população urbana total no País. A relação entre os crescimentos da participação da população urbana 1950/1970 para as cidades grandes (4,3) e intermediárias

TABELA III

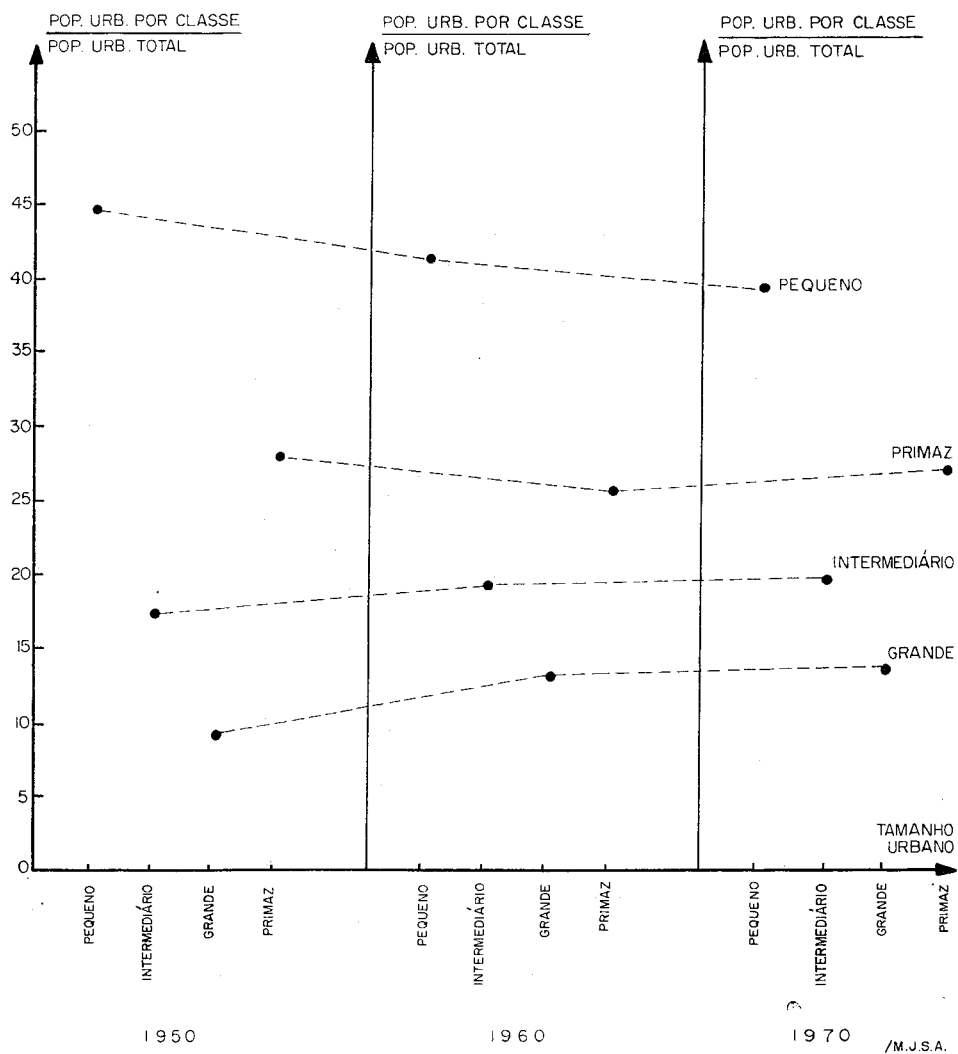
Distribuição da População e Centros Urbanos por Grandes Classes de Tamanho Urbano

TAMANHO URBANO	POPULAÇÃO URBANA (MIL HABITANTES)			NÚMERO DE CENTROS URBANOS		
	1950	1960	1970	1950	1960	1970
Pequeno (%)	8.390,0 44,7	13.373,7 41,8	20.463,9 39,3	1.816	2.654	3.826
Intermediário (%)	3.339,2 17,8	6.111,8 19,1	10.245,7 19,7	53	84	90
Grande (%)	1.767,9 9,4	4.221,1 13,2	7.159,6 13,7	4	7	7
Primaz (%)	5.285,8 28,1	8.284,3 25,9	14.239,6 27,3	2	2	2
BRASIL	18.782,9	31.990,9	52.108,8	1.875	2.747	3.925

FONTE: Censos Demográficos 1950 e Sinopse Preliminar do Censo Demográfico 1960 e 1970 — IBGE.

GRÁFICO I

EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA
POR GRANDES CLASSES DE TAMANHO URBANO



(1,9) indica que o aumento percentual destas classes foi de apenas 6,2%, o que não parece ser muito expressivo para um período de vinte anos; passando a concentrar 33,4% da população urbana do País em seus centros em 1970, contra 27,2% em 1950. Pela ótica do número de centros a situação não parece mais favorável, pois tais classes possuem apenas 97 centros em 1970 (onde somente sete são cidades grandes) equivalendo, aproximadamente, a 2,5% do número de centros do País contra 57 centros em 1950 (com apenas quatro cidades grandes) equivalendo a mais ou menos 3% do total de centros brasileiros. Portanto, o crescimento do número de centros intermediários e grandes é relativamente fraco e se deve basicamente (tabela II) aos centros intermediários inferiores e médios, indicando que a maior deficiência de cidades se dá nas classe intermediárias superiores e grandes, não existindo mesmo no sistema urbano, como já mencionado, a categoria de cidades grandes superiores e cidades intermediárias superiores no intervalo de 370 mil a 500 mil habitantes.

O crescimento populacional mais intenso das cidades grandes, em oposição ao crescimento bem reduzido do número de centros, parece indicar a falta de capacidade do sistema urbano brasileiro (obviamente associada à incapacidade do sistema econômico de desconcentrar suas atividades das cidades primazes) de gerar centros deste tamanho urbano.

Deve-se, porém, atentar para o fato de que o crescimento do número de centros por classes aqui referido é um crescimento que se pode denominar *real*, dado que as classes foram previamente ajustadas e não se está levando em conta as cidades intermediárias e grandes das periferias metropolitanas que, na maioria das vezes, crescem mais em função do dinamismo do núcleo. Ainda assim, a evolução que se verifica no sistema urbano é lenta, principalmente quanto ao número de centros de porte médio para cima, onde ainda se destaca o aumento desmesurado das cidades pequenas. Em outras palavras, admite-se uma certa evolução na distribuição de tamanhos urbanos do Brasil no sentido da forma *ranksize* (lognormal), para o período estudado.

A tabela IV mostra que o crescimento da população urbana é sempre superior ao crescimento do número de centros, significando um aumento em valor absoluto do tamanho urbano médio dos centros em

TABELA IV

*Crescimento da População Urbana e dos Centros Urbanos
por Grandes Classes de Tamanho Urbano*

TAMANHO URBANO	TAXAS DE CRESCIMENTO 1950/1970		RELAÇÃO TAXAS DE CRESCIMENTOS (A) — (B)	RELAÇÃO ENTRE AS PARTICIPAÇÕES URBANA 1950/1970
	População Urbana (A)	Número de Centros (B)		
Pequeno	143,9	110,7	33,2	—5,4
Intermediário	206,8	69,8	137,0	1,9
Grande	305,0	75,0	230,0	4,3
Primaz	169,4	0	169,0	—0,8
BRASIL	177,4	109,3	68,1	—

FONTE: Censos Demográficos 1950 e Sinopse Preliminar do Censo Demográfico 1970 — IBGE.

todas as categorias de cidades. A classe que apresenta o maior aumento relativo no tamanho médio é a das cidades grandes, sendo os centros pequenos os únicos que apresentam um aumento relativo abaixo da média nacional.

No entanto, é necessário verificar se houve um aumento real no tamanho urbano médio de cada classe, ou seja, se ele cresceu mais que proporcionalmente ao crescimento do sistema urbano refletido pela mudança dos intervalos de classe para o período considerado. Assim, para se verificar tal crescimento real estabeleceu-se uma regra de três simples. Tendo-se, por um lado, o tamanho urbano médio de cada categoria de cidades, para o ano de 1950, relacionado ao limite inferior de cada categoria para o mesmo ano (exceção dos centros pequenos onde se usa o limite superior), deseja-se saber qual seria o tamanho urbano médio, para o ano de 1970, conhecendo-se, por outro lado, o limite inferior de cada classe para este ano. Comparando-se o tamanho urbano médio então calculado e o observado em 1970 pode-se dizer se houve ou não um crescimento real no tamanho médio de uma dada classe. Os resultados são os encontrados no quadro V.

QUADRO V

Tamanho Urbano Médio — Observado e Calculado 1970

TAMANHO URBANO	TAMANHO URBANO MÉDIO (MIL HABITANTES)		VARIÇÃO REAL NO TAMANHO URBANO MÉDIO
	Observado	Calculado	
Pequeno	5,3	9,2	— 3,9
Intermediário	114,9	126,0	— 12,2
Grande	1.022,8	884,0	138,8
Primaz	7.119,8	5.285,8	1.834,0
Intermediário Inferior	68,9	69,2	— 0,3
Intermediário Médio	140,8	144,8	— 4,0
Intermediário Superior	301,3	429,5	—128,2
Grande Inferior	672,0	789,4	—117,4
Grande Médio	1.285,9	1.167,8	118,1

Observa-se, portanto, que para as classes de cidades tomadas agregadamente são as cidades grandes e as primazes as que apresentam um aumento real no tamanho médio, ultrapassando de forma destacada ao tamanho médio calculado. Na análise das classes de tamanho urbano, tomadas mais desagregadamente, pode-se notar que na classe das cidades grandes é a das grandes médias a que realmente apresenta crescimento no tamanho urbano médio, reafirmando a tendência anteriormente apresentada, qual seja, a concentração populacional crescente desta classe. As categorias de cidades que tiveram maiores decréscimos no tamanho médio real foram as grandes inferiores, as intermediárias superiores e ainda os centros pequenos, enquanto os demais centros intermediários mantiveram em 1970 mais ou menos o mesmo tamanho médio relativo que possuíam em 1950. As metrópoles nacionais, aumentando significativamente seu tamanho urbano médio, confirmam mais uma vez suas primazias no sistema urbano nacional.

III.2 — Evolução da Indústria de Transformação

Nesta parte do trabalho a Indústria de Transformação foi estudada tanto pela ótica da mão-de-obra que emprega como pela ótica de valor industrial adicionado e foram examinados a evolução de sua distribuição nas categorias de cidades estabelecidas e os seus respectivos crescimentos. Tentou-se ainda, sempre que possível, verificar a associação existente entre a evolução da industrialização e a do sistema urbano-brasileiro analisado anteriormente.

Para o ano de 1950 ficou-se restrito a comparações das participações do produto industrial, do pessoal ocupado e suas evoluções por classe, não se podendo verificar os crescimentos ocorridos por motivos já mencionados anteriormente, quais sejam, o uso do valor da produção industrial ao invés do valor da transformação e por se estar considerando a indústria de transformação acrescida dos Serviços Industriais de Utilidade Pública. Acredita-se, no entanto, que esta última restrição não tenha causado grandes problemas, devido à representatividade relativamente baixa daquela classe de indústria em todas as categorias de cidades, sendo responsável por menos de 2% do total da indústria, tanto em termos do pessoal ocupado quanto do valor da produção.

No caso da utilização do Valor da Produção Industrial, tomando-se por base o ano de 1970, pode-se verificar pelo quadro VI as distorções possivelmente introduzidas através de comparações entre as distribuições percentuais do valor da transformação e da produção nas classes de cidades.

QUADRO VI

Participação do Valor da Transformação e da Produção Industrial por Classe de Tamanho Urbano

1970

TAMANHO URBANO (MIL HABITANTES)	PARTICIPAÇÃO DO V.T.I.	PARTICIPAÇÃO DO V.P.I.
< 50	22,2	26,7
50 — 100	4,6	5,0
100 — 250	7,8	8,7
250 — 500	2,3	2,3
500 — 1.000	1,6	1,7
1.000 — 2.000	6,7	6,5
> 2.000	54,8	49,1
BRASIL	100,0	100,0

FONTE: Censo Industrial — Brasil — 1970 — IBGE.

O valor da produção superestima a importância relativa das classes menores, subestimando conseqüentemente as classes das cidades mais industrializadas onde o valor da transformação é relativamente maior, o que parece estar relacionado à própria tipologia industrial dos centros urbanos brasileiros. Como se verá mais adiante, são os centros maiores os que concentram as indústrias dinâmicas e, em geral, de porte mais elevado e são estas as que geram relativamente maior valor adicionado, como, por exemplo, as indústrias de bens duráveis, dado a estrutura de produção mais vertical destas indústrias.

Pela tabela V verifica-se que desde 1950 as duas metrópoles nacionais vêm comandando, de forma bastante concentrada, a industrialização.

TABELA V

Distribuição do Pessoal Ocupado e do Valor da Transformação Industrial por Classe de Tamanho Urbano

TAMANHO URBANO	PESSOAL OCUPADO (MIL PESSOAS)			TAXAS DE CRESCIMENTO
	1950	1960	1970	1960/1970
Pequeno (%)	485,7 (35,9)	539,6 (30,8)	775,2 (29,4)	43,7
Intermediário Inferior (%)	59,2 (4,4)	106,5 (6,1)	147,3 (5,6)	38,3
Intermediário Médio (%)	85,1 (6,3)	125,4 (7,2)	218,1 (8,3)	73,9
Intermediário Superior (%)	59,8 (4,4)	35,6 (2,0)	63,3 (2,4)	77,8
Grande Inferior (%)	63,9 (4,7)	65,6 (3,7)	63,8 (2,4)	-2,7
Grande Médio (%)	4,44 (3,3)	86,0 (4,9)	203,8 (7,7)	137,0
Primaz (%)	553,8 (41,0)	795,0 (45,3)	1.163,1 (44,2)	46,3
BRASIL (%)	1.351,9 (100,0)	1.753,7 (100,0)	2.634,6 (100,0)	50,2

TAMANHO URBANO	VALOR DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL A PREÇOS DE 1970 (Cr\$ 1 000 ¹)	VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL A PREÇOS DE 1970 (Cr\$ 1 000 ¹)		TAXA DE CRESCIMENTO 1960/1970	RELAÇÃO ENTRE OS CRESCIMENTOS 1960/1970
	1950	1960	1970		
Pequeno (%)	8.846,6 (33,2)	5.391,9 (28,5)	11.844,8 (22,2)	119,7	76,0
Intermediário (%)	1.236,5 (4,6)	991,9 (5,2)	2.429,8 (4,6)	145,0	106,0
Intermediário Médio (%)	1.559,0 (5,9)	1.448,5 (7,7)	4.178,5 (7,8)	188,5	114,6
Intermediário Superior (%)	890,2 (3,3)	341,4 (1,8)	1.227,0 (2,3)	259,4	181,6
Grande Inferior (%)	1.052,6 (4,0)	517,9 (2,7)	862,4 (1,6)	66,5	69,2
Grande Médio (%)	558,4 (2,1)	768,1 (4,1)	3.568,0 (6,7)	364,5	227,5
Primaz (%)	12.479,2 (46,9)	9.457,7 (50,0)	29.166,8 (54,8)	208,4	162,1
BRASIL (%)	26.622,5 (100,0)	18.917,4 (100,0)	53.277,3 (100,0)	181,6	131,4

FONTE: Censo Industrial — Brasil — Municípios Segundo Grupos de Indústria — 1950.
Sinopses Preliminares do Censo Industrial — 1960 e Censos Industriais — 1970 — IBGE.

Esta concentração é ainda crescente quanto ao valor da transformação industrial e atinge aproximadamente 55% da indústria nacional em 1970. Esta classe emprega também o maior contingente de mão-de-obra industrial, já se notando uma queda na participação do pessoal que absorve, no período 1960/1970, o que parece indicar uma maior intensidade de capital das indústrias desta classe, dado a participação ainda crescente do valor da transformação.

Os centros pequenos vêm apresentando participações decrescentes ao longo do período em estudo, tanto em termos do pessoal ocupado como, principalmente, quanto ao valor de transformação, situando-se em torno de 22% em 1970, apesar do número crescente de centros desta classe (aproximadamente 97% dos centros brasileiros) e de possuir o maior contingente populacional (cerca de 39%). A diferença existente entre as participações do pessoal que absorve e do valor industrial que gera mostra uma tendência contrária a das cidades primazes, qual seja, a menor capitalização de suas indústrias. São, em maioria, pequenos estabelecimentos para atendimento a um mercado urbano restrito, ou indústrias que se localizam em função da matéria-prima que em muitos casos são também indústrias tradicionais²⁵ como, por exemplo, aquelas cuja matéria-prima são produtos agrícolas ou pecuários perecíveis (borracha, leite, madeira, frutas para conserva, etc.).

Quanto ao pessoal ocupado, são os centros intermediários e os grandes os que vêm absorvendo, a ritmo relativamente mais intenso, a mão-de-obra industrial, onde se destacam as cidades grandes e as intermediárias médias. Obviamente, isto se deve tanto ao crescimento industrial dos centros destas classes como à passagem de centros de outras classes para estas como visto anteriormente.

As cidades grandes médias, que apresentaram crescimento urbano bem acentuado, contendo, em 1970, as áreas metropolitanas regionais, tiveram considerável crescimento industrial, passando a responder por 7,7% do pessoal ocupado contra 3,0% em 1950, e 6,7% do valor da transformação industrial contra 2,1% do valor da produção em 1950. Foi esta a classe que apresentou o maior crescimento industrial para o período 1960/1970.

Os centros grandes inferiores (não mais contendo as cidades de Salvador e Porto Alegre em 1970), apresentaram considerável queda na indústria com um decréscimo absoluto no pessoal que empregavam, embora o valor da transformação tenha sido crescente, 66% de 1960 a 1970, sendo esta a mais baixa taxa apresentada.

A classe das cidades intermediárias superiores apresenta uma recuperação em sua indústria (entrada de Santos e em especial de Campinas) com taxas de crescimento relativamente elevadas, superiores ao crescimento nacional. A participação desta classe é, no entanto, pequena, por conter capitais estaduais de reduzida função industrial.

Já os centros intermediários médios, em número relativamente elevado, respondem por mais ou menos 8% da indústria de transformação brasileira em 1970, participação esta que vem crescendo de forma constante e a ritmo superior ao do crescimento nacional. Pode-se observar uma relativa importância industrial dos centros deste porte.

A classe dos centros intermediários inferiores, que contém um número maior de centros (a segunda no sistema urbano brasileiro), apresenta pequeno crescimento industrial, abaixo da média nacional,

²⁵ Manual de Proyectos de Desarrollo Económico — Nações Unidas — capítulo IV, item II La Localización del Proyectos.

parecendo indicar que centros deste porte ainda não possuem forte dinamismo industrial.

Pelos gráficos II e III, que mostram a evolução da participação da indústria de transformação medida em função do pessoal ocupado e do valor da transformação industrial (da produção, em 1950) e pelo gráfico IV, que mostra a evolução da população urbana, pode-se notar que esta evolução parece acompanhar de forma significativa a da industrialização em quase todas as classes consideradas. Assim, as cidades pequenas apresentam uma tendência sempre decrescente, enquanto as cidades intermediárias médias e grandes médias apresentam uma participação sempre crescente. As classes intermediárias superiores e inferiores sofrem oscilações e variam em sentidos contrários. As cidades primazes, possuindo uma elevada participação na população urbana brasileira, apresentaram um ligeiro decréscimo nesta participação e também quanto ao pessoal ocupado, embora com menor intensidade, enquanto que o valor da transformação se tornou ainda mais concentrado. Verifica-se, pois, que a concentração da urbanização desta classe, 27,3%, em 1970, é relativamente menor que a da industrialização, 54,8%, apresentando, ainda, uma maior tendência a se concentrar. Isto se deve, por um lado, à própria cumulatividade do processo de industrialização e, por outro, à existência de urbanização independente da industrialização (pelo menos em parte), dado a existência de outros fatores capazes de gerá-la.

A última coluna da tabela V, que contém a relação entre os crescimentos do valor da transformação e do pessoal ocupado, mostra que o primeiro cresce mais que proporcionalmente ao segundo em todas as classes para o período em análise. Nota-se, ainda, que este aumento foi relativamente maior para a classe das cidades grandes médias, seguida pela classe das cidades intermediárias superiores e primazes.

IV. ALGUNS INDICADORES DA INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA

IV.1 — A Evolução de Alguns Indicadores — 1950, 1960 e 1970

Nesta parte do trabalho foram investigadas as possíveis relações empíricas observadas entre os diversos tamanhos urbanos e o conjunto de indicadores desenvolvidos para se caracterizar a indústria de transformação (produtividade média, salário médio, excedente, índice de absorção de mão-de-obra, grau de especialização em tradicionais e o grau de concentração industrial) e sua evolução para o período em estudo, tomando-se por base a tabela VI.

Quanto à produtividade média da mão-de-obra, verificou-se a posição relativamente ainda mais alta das cidades primazes em 1970, distanciando-se cada vez mais das outras classes de cidades. Apresentou, esta classe, o maior crescimento na produtividade da mão-de-obra para o período 1960/1970, em decorrência da intensidade de capital crescente de suas indústrias.

Aparecem, também, em posição destacada, quanto ao produto médio gerado por trabalhador, as cidades intermediárias médias e superiores, sendo que, em 1970, as superiores assumem maior destaque somente abaixo das primazes, acompanhadas de perto pelos centros intermediários médios. A mudança de posição entre estas classes se deve, em

GRÁFICO II

EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA
POR CLASSE DE TAMANHO URBANO

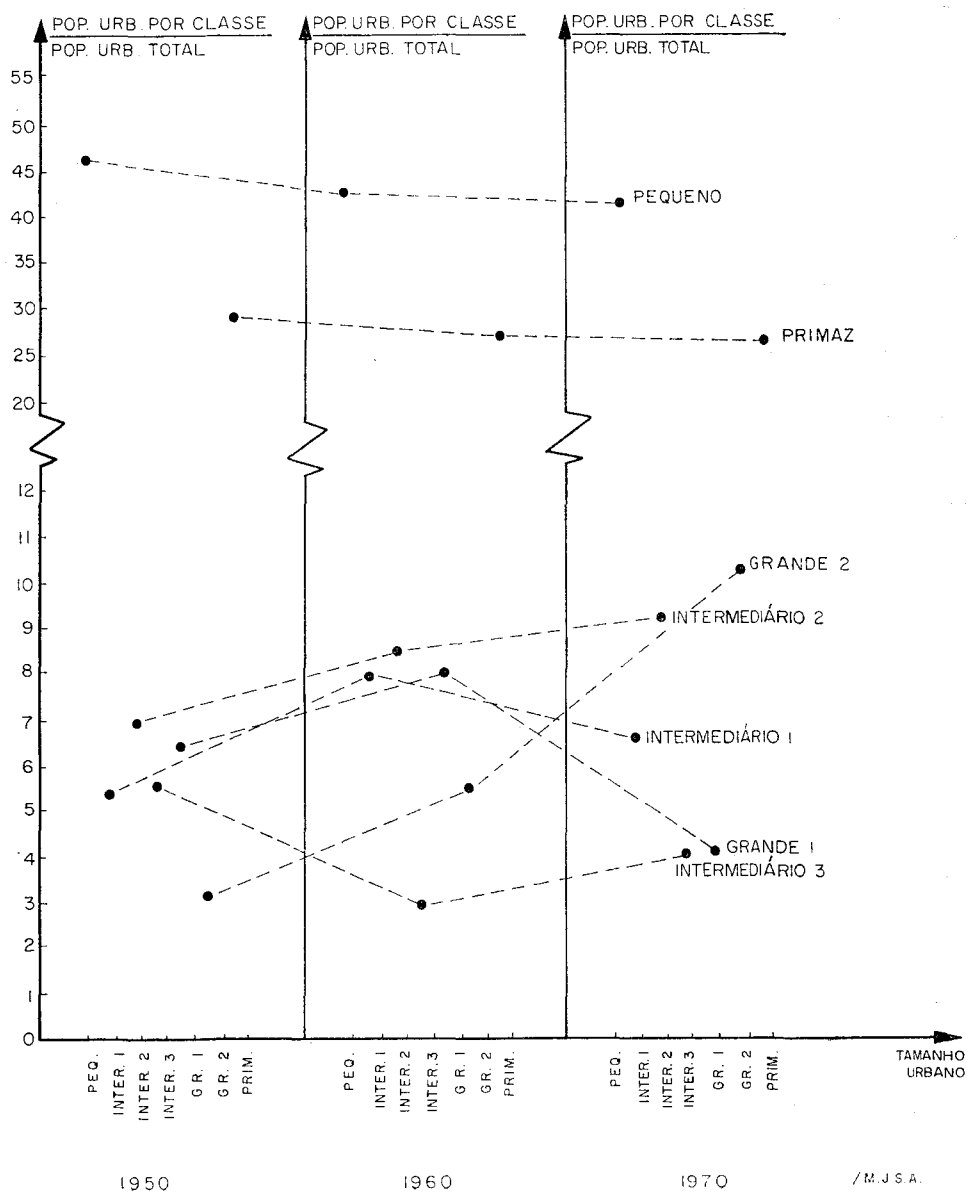


GRÁFICO III
EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DO PESSOAL OCUPADO
POR CLASSE DE TAMANHO URBANO

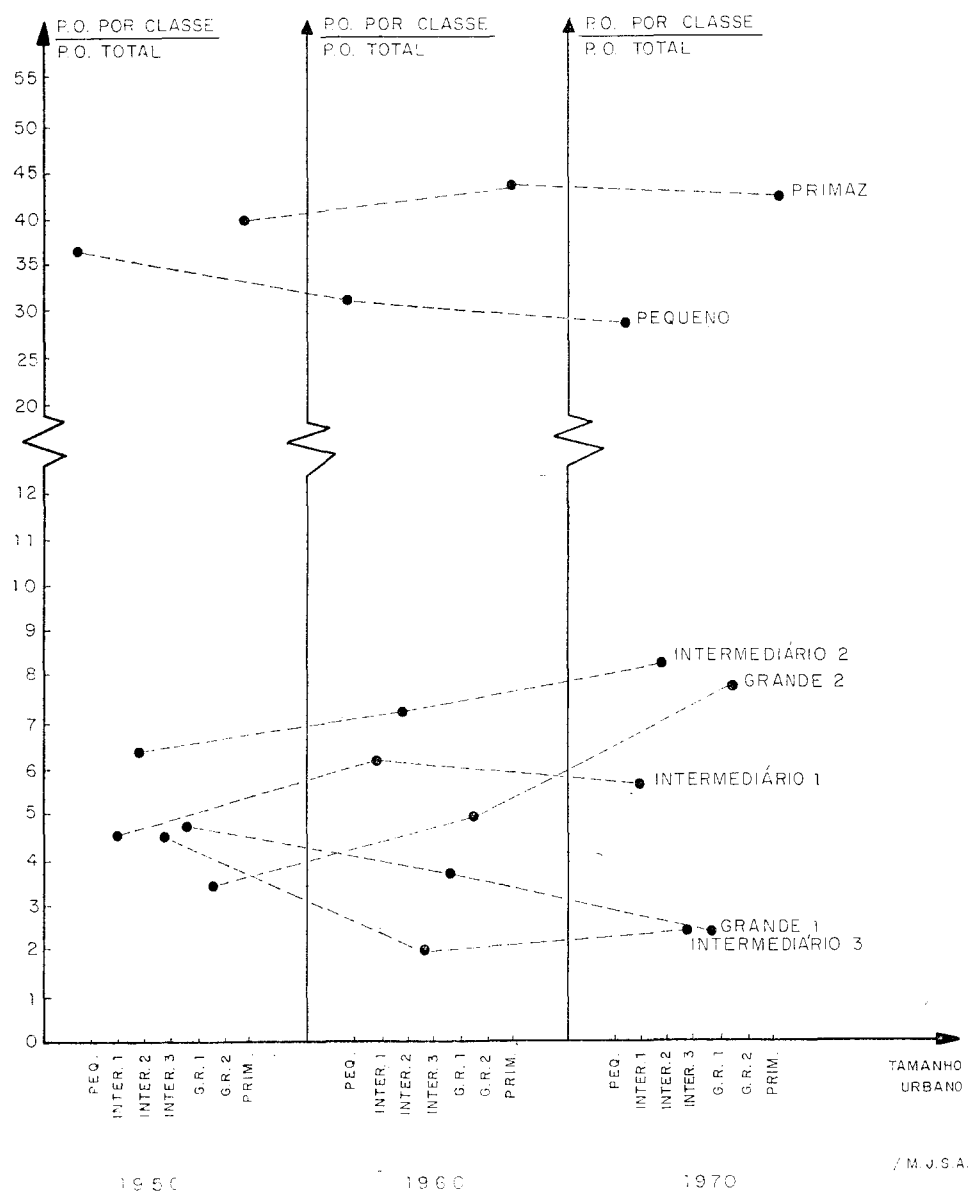


GRÁFICO IV
EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DO VALOR DA TRANSFORMAÇÃO
(DA PRODUÇÃO 1950) POR CLASSE DE TAMANHO URBANO

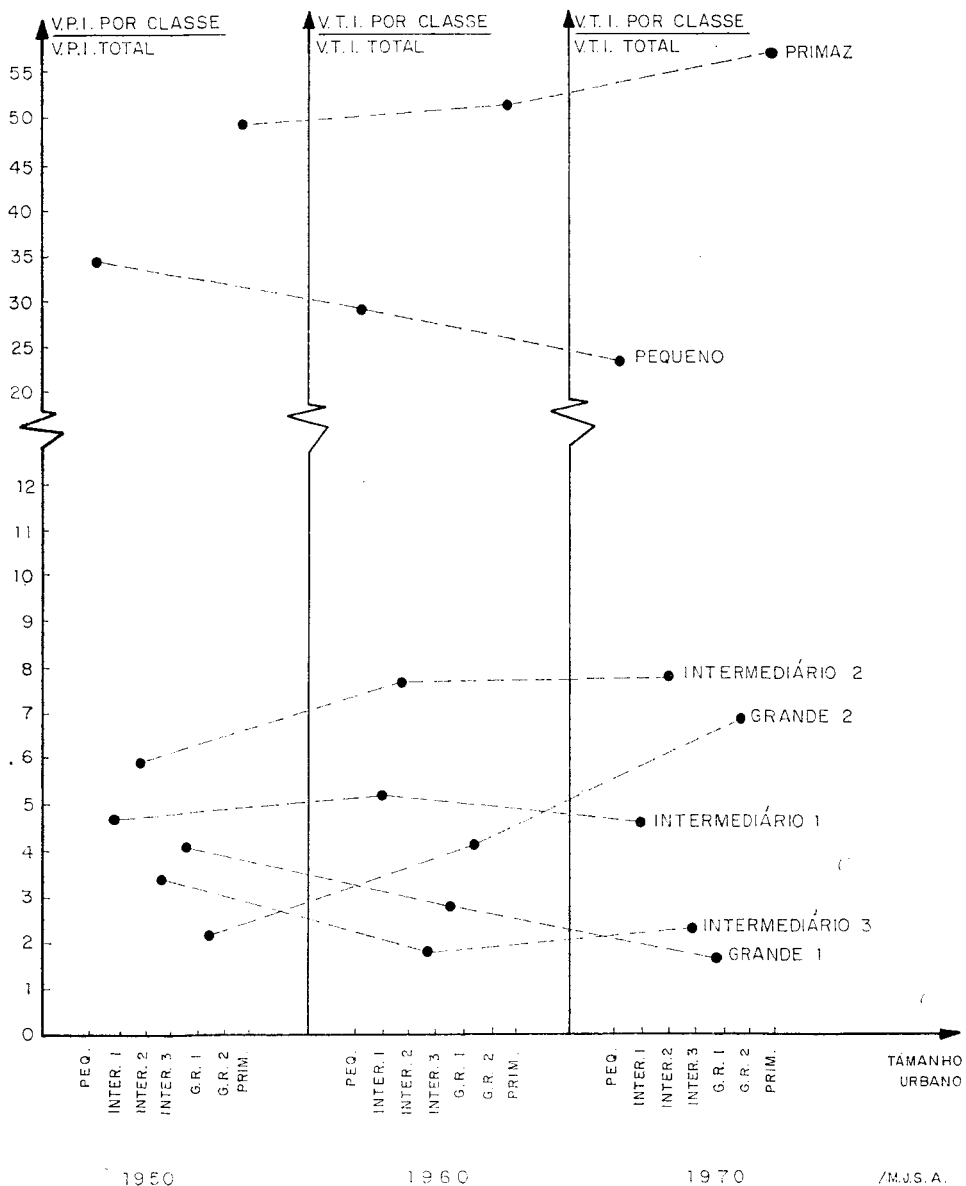


TABELA VI

Características da Industrialização por Classes de Tamanho Urbano
1950, 1960 e 1970

TAMANHO URBANO	PRODUTIVIDADE MÉDIA		SALÁRIO MÉDIO (A PREÇOS DE 1970)			EXCEDENTE		TAXAS DE CRESCIMENTOS		
								Produtividade Média	Salário Médio	Excedente
	1960	1970	1950	1960	1970	1960	1970	70/60	70/60	70/60
Intermediário Inferior	9,3	16,5	1,9	2,0	3,5	7,3	13,0	77,4	75,0	78,1
Intermediário Médio	11,5	19,2	2,2	2,3	4,3	9,2	14,9	67,0	87,0	62,0
Intermediário Superior	9,6	19,4	1,9	2,1	4,1	7,5	15,3	102,1	95,2	104,0
Grande Inferior	7,9	13,5	2,5	2,3	3,2	5,6	10,3	70,9	39,1	83,9
Grande Médio	8,9	17,5	1,7	2,5	4,2	6,4	13,3	96,6	68,0	107,8
Primaz	11,9	25,1	3,6	3,5	6,1	8,4	19,0	110,9	103,3	113,5
BRASIL	10,8	20,2	2,4	2,4	4,7	8,4	15,5	87,0	95,8	84,5

TAMANHO URBANO	ÍNDICE DE ABSORÇÃO DE MÃO-DE-OBRA INDUSTRIAL			GRAU DE ESPECIALIZAÇÃO EM INDÚSTRIAS TRADICIONAIS			GRAU DE CONCENTRAÇÃO INDUSTRIAL (P. O.)		
	1950	1960	1970	1950	1960	1970	1950	1960	1970
Intermediário Inferior	5,9	4,2	4,4	0,84	0,69	0,63	0,70	0,55	0,54
Intermediário Médio	5,8	4,7	4,6	0,83	0,67	0,57	0,69	0,69	0,53
Intermediário Superior	6,5	3,9	3,0	0,83	0,66	0,63	0,59	0,53	0,47
Grande Inferior	5,4	2,6	3,2	0,75	0,70	0,75	0,54	0,50	0,48
Grande Médio	7,6	4,9	4,7	0,88	0,67	0,52	0,75	0,60	0,48
Primaz	10,5	9,6	8,2	0,63	0,46	0,41	0,48	0,49	0,45
BRASIL	7,9	5,5	5,3	0,69	0,52	0,52	0,60	0,50	0,43

FONTE: Censo Industrial — Brasil — Municípios Segundo Grupos de Indústria — 1950.
Sinopses Preliminares do Censo Industrial — 1960 e Censos Industriais 1970 — IBGE.

grande parte, à passagem de Campinas para a classe dos centros intermediários superiores, responsável também pelo acentuado crescimento desta classe no período 1960/1970.

A classe das cidades grandes médias que contém, em 1970, as áreas metropolitanas regionais e que vem se destacando com o acelerado processo de urbanização e crescimento da indústria de transformação, apresenta, também, um crescimento significativo da produtividade da mão-de-obra, superior à média nacional. O crescimento industrial desta classe (quer das indústrias de cidades que já pertenciam à classe quer das indústrias das cidades que entraram para classe) vem se efetuando, pois, em indústrias capazes de gerar maior produto por trabalhador.

Os centros intermediários inferiores apresentavam, em 1960, o setor industrial mais eficiente do que os grandes em relação ao fator mão-de-obra; em 1970, no entanto, ocupam uma posição menos destacada, sendo superados pelos centros grandes médios.

São, portanto, os centros grandes inferiores os que ocupam a mais baixa posição no sistema de cidades quanto à produtividade média da mão-de-obra industrial. Isto se deve à função mais político-administrativa de seus centros que são capitais de Estado com reduzido desenvolvimento industrial, com a maioria de suas indústrias voltadas apenas para o atendimento do mercado local de bens não duráveis.

Quanto ao salário médio percebido pela mão-de-obra do setor industrial cabe assinalar seu crescimento real no período 1960/1970 e sua tendência, mais ou menos constante, apresentada no período anterior 1950/1960, quando o salário médio real do trabalhador industrial brasileiro foi mantido.

O salário industrial médio aqui estudado abrange tanto o pessoal diretamente ligado à produção como os ligados à administração como técnicos de nível superior, administradores, proprietários e pessoal administrativo em geral, não fornecendo, portanto, indicação segura sobre aumento de salário do pessoal de renda mais baixa no setor.

Tanto em 1950 como em 1960 a distribuição dos salários médios entre as classes urbanas estudadas era mais equilibrada, com as cidades primazes pagando os melhores salários. Em 1970 este indicador já diferencia relativamente mais as classes de cidades, com as primazes distanciando-se ainda mais das outras classes.

O salário médio parece estar um pouco mais relacionado ao tamanho urbano que a produtividade média, indicando que fatores que influenciam na determinação de salários mais altos agem mais fortemente em centros urbanos maiores. Assim, as cidades grandes médias aparecem com o salário médio industrial bem próximo às intermediárias superiores e médias, embora o produto industrial gerado por trabalhador nas cidades grandes seja claramente menor que naquelas duas classes.

A classe dos centros grandes inferiores, que em 1950 continha os centros hoje pertencentes à classe imediatamente superior (com exceção de Recife), pagava salários somente abaixo das cidades primazes; já em 1970, contendo as cidades de Belém, Fortaleza e Curitiba com características menos industriais, paga o mais baixo salário industrial médio dos centros de porte médio para cima.

O *excedente* a ser agora examinado, resultado entre os dois indicadores vistos anteriormente, fornece a diferença entre o valor da transformação industrial por unidade de mão-de-obra e o salário médio por ele recebido, seria um *proxy* do montante de recursos disponível ao empresário, gerado por uma unidade de mão-de-obra, após a remuneração do fator mão-de-obra.

Verifica-se, de imediato, o crescimento do excedente em todas as classes estudadas, o que indica uma situação mais favorável para o empresário em 1970, dado que o produto gerado pela mão-de-obra industrial aumentou proporcionalmente mais que o salário médio por ela recebido.

Como o salário do trabalhador industrial diferencia menos que sua produtividade, o excedente ordena as categorias de cidades mais em função deste último indicador. Para 1970 fornece a mesma hierarquia: as cidades primazes em primeiro lugar, seguidas pelas intermediárias superiores e médias, as grandes médias, as intermediárias inferiores e por fim as grandes inferiores. Neste caso, se se assumir a hipótese de que a parte do excedente correspondente ao lucro dos empresários seria reaplicada no setor industrial da própria classe urbana e mantida a relação de eficiência deste setor por classe, é de se esperar uma concentração ainda maior nas áreas metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro nos próximos anos.

Em 1960 foram as cidades intermediárias médias as que apresentaram o maior excedente, porém, em 1970, esta classe foi superada pela classe das cidades primazes e intermediárias superiores, devido ao crescimento da produtividade média do trabalhador, superior ao do aumento dos salários, o que não ocorreu nos centros intermediários médios, onde

os salários cresceram a ritmo mais intenso. No caso das intermediárias superiores, o fato de algumas de suas cidades em 1970 terem pertencido em 1960 à classe intermediária média pode ser, em parte, explicação para o maior excedente apresentado por esta classe, contribuindo também para o menor crescimento relativo da produtividade e do salário médio das cidades intermediárias médias de 1970. Pode-se ressaltar ainda, quanto ao aumento relativo da produtividade média superior ao do salário médio, as cidades grandes médias, o que está relacionado à entrada de Porto Alegre e Salvador para a classe e a expansão das áreas metropolitanas regionais com municípios mais industriais como Contagem, Cabo, Novo Hamburgo, São Leopoldo entre outros.

O índice de absorção de mão-de-obra industrial contém no denominador a população urbana, e como seu crescimento é bem superior ao do pessoal ocupado na indústria de transformação — o numerador — o índice não é necessariamente crescente, como acontece em quase todas as classes e para o Brasil tomado como um todo. Quanto ao grau de participação em indústrias tradicionais, verifica-se uma queda na participação do pessoal ocupado nas indústrias tradicionais em praticamente todas as classes para o período em observação, sendo que para o Brasil esta redução foi intensa de 1950 a 1960 (69% a 52%) mantendo-se constante em 1970 (52%). Verifica-se também uma certa desconcentração industrial quanto à participação do pessoal ocupado nos quatro maiores setores industriais, em todas as categorias de cidades, passando o Brasil neste indicador de 60% em 1950 para 43% em 1970. Apesar das tendências decrescentes em relação à concentração apresentada quanto às indústrias tradicionais e em relação aos quatro maiores setores industriais, o nível de concentração atual nestes dois indicadores é ainda elevado.

Para o período 1950/1970 verifica-se que o índice de absorção de mão-de-obra industrial para as cidades primazes é decrescente, mostrando que o setor industrial destas cidades incorporou trabalhadores a um ritmo de crescimento inferior ao da população urbana. Como grande parte do crescimento desta população urbana se deve à migração de pessoas à procura de trabalho, pode-se afirmar que o setor industrial desta classe não vem absorvendo de forma expressiva a mão-de-obra migrante. Os crescimentos apresentados foram de 110,0% e de 46,3% quanto ao pessoal ocupado contra 169,4% e 71,9% da população urbana nos períodos 1950/1960 e 1960/1970, respectivamente. A indústria de transformação vem-se tornando menos especializada em tradicionais. Em 1960, aproximadamente 54% da mão-de-obra industrial desta classe estava nos setores considerados dinâmicos, aumentando para mais ou menos 60% em 1970. Quanto ao grau de concentração nos quatro maiores setores industriais, nota-se uma alteração pouco significativa, situando-se as cidades desta classe em 1970 mais ou menos ao nível de 1950. Por outro lado, pelo quadro VII, verifica-se uma distribuição percentual bem mais equilibrada do pessoal ocupado nos quatro maiores setores industriais da classe, com o setor têxtil bem menos expressivo e onde as indústrias de produtos alimentares e minerais não metálicos foram substituídas pelas de química (que inclui os setores já mencionados) e de materiais de transportes, além do setor metalúrgico ter se tornado o maior absorvedor de mão-de-obra industrial. Observa-se, portanto, a maior representatividade das indústrias dinâmicas para o cálculo deste indicador e conseqüentemente para a classe urbana.

As cidades grandes médias, as metrópoles regionais, que aparecem em 1970 em posição de destaque como absorvedoras de mão-de-obra industrial vêm, também, tornando-se menos especializadas em tradi-

QUADRO VII

Participação dos Quatro Maiores Setores Industriais por Classe de Tamanho Urbano

TAMANHO URBANO	1950	%	1970	%
Intermediário Inferior	Têxtil	31,6	Têxtil	22,0
	Produtos Alimentares	21,6	Produtos Alimentares	15,4
	Madeira	13,3	Metalurgia	8,5
	Minerais não Metálicos	6,6	Vestuário e Calçados	7,9
Intermediário Médio	Têxtil	37,4	Produtos Alimentares	18,6
	Produtos Alimentares	22,1	Têxtil	16,6
	Metalúrgica	5,3	Metalúrgica	9,5
	Minerais não Metálicos	4,5	Minerais não Metálicos	8,7
Intermediário Superior	Produtos Alimentares	25,6	Produtos Alimentares	23,0
	Têxtil	20,2	Têxtil	9,2
	Química	8,2	Vestuário e Calçados	7,3
	Madeira	5,0	Minerais não Metálicos	7,1
Grande Inferior	Têxtil	17,7	Produtos Alimentares	22,2
	Produtos Alimentares	13,8	Madeira	9,0
	Metalúrgica	11,3	Têxtil	8,8
	Vestuário e Calçados	11,1	Química	8,2
Grande Médio	Têxtil	57,6	Metalúrgica	15,0
	Produtos Alimentares	9,0	Vestuário e Calçados	12,1
	Metalúrgica	4,3	Produtos Alimentares	10,9
	Minerais não Metálicos	4,1	Têxtil	10,0
Primaz	Têxtil	22,2	Metalúrgica	12,5
	Metalúrgica	10,7	Têxtil	12,3
	Produtos Alimentares	7,8	Química	10,1
	Minerais não Metálicos	7,4	Material Transporte	10,1

FONTE: Censos Industriais — 1970 — IBGE.

cionais, embora mais de 50% de seus trabalhadores ainda estejam empregados em estabelecimentos deste tipo. O grau de concentração industrial é decrescente e pelo quadro VII verifica-se também uma distribuição mais equilibrada entre os quatro maiores setores industriais para 1970, com a grande queda de representatividade do setor têxtil e o aumento do setor metalúrgico e, embora possuindo em 1970 apenas este setor, dos considerados dinâmicos, contém 15% do pessoal ocupado da classe, contra dois setores dinâmicos em 1950, mas com apenas 8,4% do pessoal ocupado. Assim, dado o menor grau de especialização em tradicionais e de concentração industrial, pode-se inferir que a maior diversificação industrial desta classe vem ocorrendo em indústrias dinâmicas.

Os centros intermediários médios surgem confirmando sua função industrial, no sistema urbano brasileiro, com grau de especialização em tradicionais decrescente ao longo do período, possuindo 57% de seus trabalhadores ocupados em indústrias tradicionais em 1970. Este percentual, embora alto (acima da média), é superior apenas ao das cidades primazes e grandes médias, o mesmo acontecendo em relação ao índice de absorção de mão-de-obra industrial que é inferior somente a estas duas categorias de cidades. Em 1970 54% dos trabalhadores industriais estavam empregados nos quatro maiores setores da classe — produtos alimentares, têxtil, vestuário e calçados e minerais não metálicos — enquanto que em 1950 (e 1960) este percentual era de 69% com relação aos mesmos setores industriais, indicando, portanto, uma maior diversificação industrial para o último período. Cabe assinalar ainda a queda na participação dos dois setores tradicionais e o aumento da participação dos dois dinâmicos.

São os centros grandes inferiores os mais especializados em tradicionais em 1970, com 75% da mão-de-obra industrial ocupada em esta-

belecimentos deste tipo. A seguir vêm os centros intermediários inferiores e superiores com o setor tradicional absorvendo 63% dos trabalhadores industriais.

Os centros intermediários superiores e grandes inferiores são, no entanto, relativamente diversificados, diversificação esta que se faz provavelmente dentro do próprio setor tradicional, sendo três dos setores que compõem o índice de concentração industrial do tipo tradicional. Pelo quadro VII observa-se que em 1970 a indústria alimentar tem ainda um peso muito grande nestas classes, absorvendo mais de 20% da mão-de-obra industrial, enquanto que o segundo setor absorve menos que 10%. Os centros grandes inferiores apresentam, em 1970, a mais

TABELA VII

Características da Industrialização por Classe de Tamanho Urbano

Pessoal Ocupado — 1970

CLASSES DE TAMANHO URBANO (MIL HABITANTES)		GRAU DE ESPECIALIZAÇÃO			GRAU DE CONCENTRAÇÃO EM		
		Tradi- cionais	Dinâmicas	Grau de Represen- tatividade	Tradi- cionais	Dinâmicas	Geral
50 —	100	0,63	0,32	0,95	0,39	0,17	0,54
100 —	250	0,57	0,42	0,99	0,36	0,18	0,53
250 —	500	0,63	0,35	0,98	0,33	0,14	0,47
500 —	1.000	0,75	0,24	0,99	0,31	0,14	0,48
1.000 — 2.000	Áreas Metropolitanas	0,52	0,44	0,96	0,24	0,23	0,48
	Núcleos Metropolitanos	0,55	0,43	0,98	0,24	0,23	0,47
> 2.000	Áreas Metropolitanas	0,41	0,58	0,99	0,22	0,23	0,45
	Núcleos Metropolitanos	0,46	0,54	1,00	0,22	0,21	0,43
BRASIL		0,52	0,48	1,00	0,27	0,20	0,43

Valor da Transformação Industrial — 1970

CLASSES DE TAMANHO URBANO (MIL HABITANTES)		GRAU DE ESPECIALIZAÇÃO EM			GRAU DE CONCENTRAÇÃO DAS		
		Tradi- cionais	Dinâmicas	Grau de Represen- tatividade	Tradi- cionais	Dinâmicas	Geral
50 —	100	0,58	0,34	0,92	0,45	0,16	0,61
100 —	250	0,46	0,52	0,98	0,31	0,29	0,60
250 —	500	0,52	0,42	0,94	0,33	0,21	0,54
500 —	1.000	0,64	0,35	0,99	0,32	0,20	0,52
1.000 — 2.000	Áreas Metropolitanas	0,40	0,51	0,91	0,20	0,30	0,52
	Núcleos Metropolitanos	0,46	0,45	0,91	0,25	0,25	0,50
< 2.000	Áreas Metropolitanas	0,32	0,67	0,99	0,15	0,32	0,51
	Núcleos Metropolitanos	0,40	0,60	1,00	0,18	0,29	0,47
BRASIL		0,41	0,59	1,00	0,23	0,28	0,51

FONTE: Censos Industriais — 1970 — IBGE.

alta especialização em tradicionais, com o índice assumindo o mesmo valor que em 1950 quando era somente inferior aos centros primazes, devido à saída de centros industrialmente mais expressivos — Belo Horizonte, Porto Alegre e Salvador.

As cidades intermediárias inferiores além de possuírem o setor industrial ainda bem concentrado em tradicionais, tendo em 1970 três de seus quatro maiores setores industriais neste tipo de indústria, onde somente a têxtil (22%) e a alimentar (15,4) absorvem 37,4% dos trabalhadores industriais da classe, possuem também o maior grau de concentração industrial fortemente puxado por estes dois setores.

IV.2 — Detalhamento de Alguns Indicadores e outros Indicadores Elaborados para 1970

Quanto ao grau de especialização em tradicionais, tabela VII, agora calculado também quanto ao valor da transformação, verifica-se uma maior participação das indústrias ditas dinâmicas em todas as classes, o que não chega a ser novidade, dado a maior geração de valor adicionado deste setor em relação ao setor tradicional.

Tomou-se ainda os núcleos metropolitanos, separados de suas respectivas áreas, como unidades de observação e pode-se notar que eles são relativamente mais tradicionais, dado a função industrial de muitos de seus municípios periféricos como São Bernardo do campo, Contagem, Canoas etc., principalmente quando olhado pela ótica do valor da transformação industrial.

Cabe ressaltar a classe das cidades intermediárias que aparece com 52% de seu valor da transformação, gerado em estabelecimentos dinâmicos contra apenas 42% de seu pessoal ocupado.

Nota-se ainda que são as áreas metropolitanas regionais e seus núcleos os que possuem o menor grau de representatividade²⁶ quanto ao valor da transformação (91%), consequência de uma omissão relativamente maior dos dados publicados pelo IBGE. A grande diferença existente entre o grau de representatividade, calculado em função do valor da transformação, e o calculado quanto ao pessoal ocupado nesta classe parece indicar que foram as indústrias capazes de gerar maior valor adicionado por trabalhador, as dinâmicas, as mais omitidas.²⁷

Assim, não se pode afirmar que os centros intermediários médios sejam realmente ligeiramente mais dinâmicos, quanto ao valor da transformação, que os grandes médios devido ao erro elevado contido nesta última classe de cidades.

O grau de concentração das tradicionais (ou dinâmicas) foi calculado como sendo a participação do pessoal ocupado ou do valor da transformação dos dois maiores setores tradicionais (ou dinâmicos),

²⁶ Grau de Representatividade — é a relação entre o total de pessoal ocupado (ou valor da transformação), dado pelos Censos Industriais, e o total obtido pela soma dos setores tradicionais e dinâmicos calculados a partir de cada gênero industrial e, portanto, subestimado devido ao problema da não divulgação de alguns dados.

²⁷ Pode-se citar como exemplo o caso de Belo Horizonte onde não se publicaram informações referentes a treze estabelecimentos do gênero — Perfumaria, Sabões e Velas — contra apenas um estabelecimento da indústria do Fumo e se obtém, quanto ao pessoal ocupado, uma representatividade de 97,3% contra apenas 87,5% do valor da transformação industrial.

com relação ao total do pessoal ocupado ou do valor da transformação referente à soma dos gêneros industriais. O índice geral se refere aos quatro maiores setores industriais, como analisado anteriormente.

Verifica-se que quanto ao pessoal ocupado, até a classe dos centros grandes inferiores, os dois setores tradicionais absorvem significativamente mais trabalhadores que os dinâmicos. E que nas demais classes, grandes médias e primazes, existe uma certa equivalência na participação da mão-de-obra ocupada pelos dois maiores setores tradicionais e dinâmicos.

Quanto ao valor da transformação gerado pelos dois maiores setores tradicionais e dinâmicos observa-se, novamente, até os centros grandes inferiores uma maior participação dos setores tradicionais, embora de forma menos acentuada (exceção feita aos centros intermediários inferiores — fortemente especializado em tradicionais), onde se destaca os centros intermediários médios com quase a mesma participação nos dois setores.

As áreas metropolitanas regionais, e as primazes em especial, apresentam-se mais concentradas nos dois maiores setores dinâmicos, o mesmo ocorrendo com os núcleos metropolitanos primazes. Já os núcleos metropolitanos regionais apresentam o mesmo grau de concentração para o setor dinâmico e para o tradicional.

No caso das áreas metropolitanas primazes, os dois maiores setores dinâmicos são o Metalúrgico e de Material de Transporte. Pode-se inferir, pois, sobre possíveis economias de localização para as indústrias destes setores localizadas nas duas metrópoles.

Calculou-se ainda para 1970 dois indicadores que se julgou importantes para a complementação da análise da estrutura urbano-industrial. O primeiro com o objetivo de se detectar a urbanização de cada classe através da relação população urbana/população total. O segundo indicador, que fornece a participação do pessoal ocupado e do valor da transformação industrial em estabelecimentos com mais de quinhentos operários, seria *proxy* das economias de escalas obtidas por cada classe de cidades.

Assim, pela tabela VIII verifica-se que o grau de urbanização está diretamente relacionado ao tamanho urbano. As cidades intermediárias superiores, grandes e primazes, no entanto, quase não são diferenciadas entre si devido à simplicidade do indicador que não considera outros aspectos quantitativos importantes relativos à infra-estrutura e serviços urbanos que conferem qualidade urbana às aglomerações. Já os centros pequenos são bastante diferenciados com 65% de sua população habitando em áreas rurais, enquanto que para os centros de hierarquia imediatamente superior — os intermediários inferiores — este percentual é de apenas 25%.

As cidades intermediárias médias surgem em destaque quanto à capacidade de estar operando com maiores economias de escala, com 46% de seu valor da transformação sendo gerado em estabelecimentos com mais de quinhentos operários (e 41% de seu pessoal ocupado). Reiterando, portanto, sua vocação industrial.

As áreas metropolitanas nacionais e seus núcleos apresentam, também, relativamente altas participações em estabelecimentos com mais de quinhentos operários. Por outro lado, são os centros grandes inferiores os que possuem o menor número de trabalhadores e valor da transformação em estabelecimentos deste porte.

TABELA VIII

Participação da População Urbana na População Total e do Pessoal Ocupado em Estabelecimentos de Mais de Quinhentos Operários no Total de Pessoal Ocupado

1970

CLASSES DE TAMANHO URBANO (MIL HABITANTES)	% DE P.O. EM ESTABELECIMENTO DE MAIS DE QUINHENTOS OPERÁRIOS	% DE V.T.I. EM ESTABELECIMENTO DE MAIS DE QUINHENTOS OPERÁRIOS	% DA POPULAÇÃO URBANA NA POPULAÇÃO TOTAL
< 50	0,30	0,36	34,5
50 — 100	0,32	0,34	75,1
100 — 250	0,41	0,46	84,7
250 — 500	0,31	0,31	95,2
500 — 1.000	0,17	0,12	96,0
1.000 — 2.000	Áreas Metropolitanas 0,31 Núcleos Metropolitanos 0,31	0,40 0,36	97,4 99,1
> 2.000	Áreas Metropolitanas 0,42 Núcleos Metropolitanos 0,35	0,42 0,40	98,3 99,5
BRASIL	0,37	0,44	—

FONTE: Produção Industrial — DEICON — 1969 — IBGE.
Sinopse Preliminar do Censo Demográfico — 1970 — IBGE.

V. CONCLUSÕES

A partir das análises feitas anteriormente sobre o sistema urbano e a industrialização por classe de tamanho urbano, procurou-se tecer comentários a nível de maior generalização com vistas aos objetivos do planejamento urbano e industrial nacional.

A política de desenvolvimento urbano do II Plano Nacional de Desenvolvimento visa à descentralização populacional e de atividades produtivas das metrópoles nacionais com o reforço da infra-estrutura e equipamento social das cidades beneficiárias da desconcentração. Tais cidades seriam nas Regiões Sul e Sudeste os centros urbanos com mais de cinquenta mil habitantes e nas demais Macrorregiões suas regiões metropolitanas, as capitais de estados e os pólos secundários. O objetivo desta política seria, portanto, conter a excessiva tendência de concentração nas cidades primazes, sem se afastar totalmente dos objetivos de eficiência econômica, com a manutenção de escalas de produção e de economias de aglomeração.

Por outro lado, dado a necessidade de se manter o crescimento nacional a ritmo elevado, medidas industriais-setoriais tomadas isoladamente e que favorecem à concentração espacial das indústrias (em especial nas regiões metropolitanas primazes) vêm sendo levadas a cabo com muito maior intensidade que aquelas que visam aos objetivos de desconcentração e redução dos desequilíbrios regionais.

O próprio PND, que pretende em sua estratégia industrial a atenuação dos desníveis regionais de desenvolvimento industrial a fim de evitar a continuação da tendência de concentração industrial, está bastante voltado para políticas setoriais objetivando cuidar dos setores de base, em particular as indústrias de bens de capital, eletrônica de base e insumos básicos-siderúrgicos, metais não ferrosos, petroquímicos, fertilizantes, defensivos agrícolas, papel e celulose, cimento, enxofre e ainda os da indústria farmacêutica. Prevendo ainda a abertura de novos campos para exportação de manufaturados de maior complexidade tecnológica e impulso ao desenvolvimento tecnológico industrial, pode-se inferir uma maior concentração, pelo menos a nível regional.

Sendo objetivo do Plano compatibilizar a descentralização com a preservação de economias de aglomeração, um estudo que tentasse medir a eficiência industrial setorial-regional por porte de cidades seria bastante útil no sentido de se tentar indicar medidas que, tomadas setorialmente, pudessem produzir efeitos de descentralização e maior equidade regional. Em outras palavras, se poderia tentar detectar a existência de setores industriais em áreas menos desenvolvidas que pudessem operar de forma tão (ou mais) eficiente como aos das áreas desenvolvidas.

Sendo o presente trabalho um estudo da industrialização do Brasil tomado como um todo, maior ênfase deve ser dada aos objetivos de descentralização das metrópoles nacionais e suas implicações quanto ao crescimento urbano-industrial do sistema brasileiro de cidades, a partir das condições detectadas nas demais classes urbanas. A fim de que as conclusões de ordem regional não ficassem muito prejudicadas, tentou-se conseguir um maior conhecimento do comportamento regional de alguns indicadores tomando-se para observação as Regiões Sudeste e Nordeste estratificadas por tamanho, por considerá-las representativas do processo de industrialização brasileira tanto quantitativa — tabela IX — como qualitativamente, por serem duas regiões de desenvolvimento bastante diferenciado.

TABELA IX

Participação Percentual da Região Sudeste no Brasil
1970

CLASSES DE TAMANHO URBANO	POPULAÇÃO URBANA		NÚMERO DE CENTROS URBANOS		PESSOAL OCUPADO		VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL	
	Nordeste	Sudeste	Nordeste	Sudeste	Nordeste	Sudeste	Nordeste	Sudeste
< 50	29,1	42,4	35,3	35,2	16,5	49,9	10,5	64,7
50 — 100	20,6	50,3	20,4	49,0	6,9	64,9	3,7	69,6
100 — 250	24,8	49,2	20,6	50,0	10,3	59,9	5,6	67,2
250 — 500	24,1	32,2	28,6	28,6	17,7	52,6	10,2	64,5
500 — 1.000	41,1	—	33,3	—	33,7	—	29,1	—
1.000 — 2.000	50,6	26,0	50,0	25,0	34,0	22,7	31,3	24,4
> 2.000	—	100,0	—	100,0	—	100,0	—	100,0

FONTE: Censo Demográfico e Industrial — 1970.

A tabela X ressalta os grandes diferenciais regionais e evidencia que, no estudo da industrialização do Brasil tomado como um todo, os valores dos indicadores são fortemente influenciados pela Região Sudeste (e possivelmente pela Sul) que eleva a distribuição média nacional e das classes urbanas, devido ao peso desta região na industrialização brasileira. Pela tabela IX verifica-se que quanto ao valor da transformação industrial, excetuando-se a classe dos centros grandes médios (por conter apenas Belo Horizonte), a Região Sudeste possui mais de 60% do valor da transformação de cada classe urbana. Assim, as metrópoles nordestinas — Recife e Salvador — que apresentam regionalmente condições mais propícias à industrialização, são somente comparáveis, quanto à eficiência do setor industrial, às cidades intermediárias inferiores no Sudeste, as de industrialização menos destacada na Região.²⁸

TABELA X

Características da Industrialização por Classe de Tamanho Urbano
1970

CLASSES DE TAMANHO URBANO (MIL HABITANTES)		PRODU- TIV- DADE MÉDIA		SALÁRIO MÉDIO		EXCE- DENTE		% DE P.O. EM ESTABE- LECIMENTO DE MAIS DE QUINHENTOS OPERÁRIOS		% DE V.T.I. EM ESTABE- LECIMENTO DE MAIS DE QUINHENTOS OPERÁRIOS	
		NE	SE	NE	SE	NE	SE	NE	SE	NE	SE
50 —	100	8,9	17,7	1,7	3,7	7,2	14,0	0	0,32	0	0,33
100 —	250	10,5	21,5	2,1	5,1	8,4	16,4	0,06	0,55	0,06	0,60
250 —	500	11,1	23,8	2,4	5,2	8,7	18,6	0,33	0,37	0,34	0,36
500 —	1.000	11,7	—	2,6	—	9,1	—	0,30	—	0,18	—
1.000 — 2.000	Área Metropolitana	16,0	18,8	4,1	4,6	11,9	14,2	0,34	0,46	0,35	0,61
	Núcleo Metropolitano	16,3	14,8	3,7	4,3	12,6	10,5	0,29	0,41	0,27	0,61
2.000 ^	Área Metropolitana	—	25,1	—	6,1	—	19,0	—	0,42	—	0,42
	Núcleo Metropolitano	—	23,1	—	5,8	—	17,3	—	0,35	—	0,40
REGIÃO		11,6	23,2	2,6	5,4	9,0	17,8	×	×	×	×

CLASSES DE TAMANHO URBANO (MIL HABITANTES)		ÍNDICE DE ABSORÇÃO DE MÃO-DE-OBRA INDUSTRIAL		GRAU DE ESPECIALIZAÇÃO EM INDÚSTRIAS TRADICIONAIS		GRAU DE CONCENTRAÇÃO INDUSTRIAL (P. O.)	
		NE	SE	NE	SE	NE	SE
50 —	100	1,4	5,6	0,66	0,61	0,69	0,60
100 —	250	1,9	5,6	0,62	0,55	0,61	0,57
250 —	500	2,2	4,9	0,80	0,53	0,69	0,48
500 —	1.000	2,6	—	0,68	—	0,64	—
1.000 — 2.000	Área Metropolitana	2,7	3,5	0,57	0,46	0,54	0,51
	Núcleo Metropolitano	2,5	2,6	0,62	0,56	0,55	0,51
2.000 ^	Área Metropolitana	—	8,1	—	0,41	—	0,45
	Núcleo Metropolitano	—	8,6	—	0,46	—	0,43
REGIÃO		2,3	6,2	0,68	0,46	0,67	0,45

FONTE: Censos Industriais — 1970 — IBGE.
Produção Industrial — DEICOM — IBGE — Tabulações Especiais.

²⁸ Pode ser que numa análise mais desagregada quanto aos setores industriais (gêneros) se obtivessem resultados mais favoráveis em alguns setores para a Região Nordeste.

Pela análise do sistema industrial verificou-se que as cidades primazes são as que apresentam ainda as melhores condições para industrialização em termos da produtividade média da mão-de-obra e do capital, pagando os salários médios mais altos e possuindo o maior excedente. Nota-se ainda que esta classe possui 42% de seus trabalhadores industriais e do valor da transformação gerado em estabelecimentos com mais de quinhentos operários, o que indica a grande representatividade de estabelecimentos capazes de operar com economias de escala, levando a crer que a maior diversificação do setor industrial se dá em indústria produtoras de bens duráveis, intermediários e de capital, dado a estrutura relativamente pouco tradicional de sua indústria.

Em contrapartida, pela análise do sistema urbano, verificou-se que as cidades primazes com mais de 25% da população urbana brasileira já se encontram densamente povoadas, em especial os núcleos metropolitanos que possuem uma taxa de urbanização de aproximadamente 100%. O próprio PND quando objetiva como estratégia de desenvolvimento urbano esforços para deter o crescimento excessivo das grandes aglomerações urbanas, São Paulo e Rio de Janeiro, mostra sua preocupação com os problemas sociais e ecológicos mais freqüentes nestas duas grandes aglomerações nacionais.

Assim, dado a condição ainda mais favorável das cidades primazes para a atração de investimentos industriais gerando conseqüentemente uma maior atração de mão-de-obra em função de maior oferta de empregos e pagando salários médios mais altos, a tendência natural ao crescimento urbano elevado só poderá ser atenuada com incentivos industriais capazes de colocar outros centros urbanos em condições de concorrer com as cidades primazes quanto à localização (ou relocação) de novas (ou antigas) indústrias. Por exemplo, uma política mais racional (a nível nacional) quanto à construção de distritos industriais com incentivos setoriais diferenciados, tanto a nível regional, tentando um melhor aproveitamento das possibilidades de cada área, visando à atenuação dos desequilíbrios regionais, como por tamanho de cidades, procurando descongestionar os centros primazes e, conseqüentemente, melhor distribuindo a população e as atividades econômicas, evitando possíveis deseconomias de aglomeração.

As cidades intermediárias médias e superiores que vêm, de certa forma, se destacando em termos dos indicadores de industrialização estudadas, parecem ser a alternativa para uma política de descentralização que vise a menores perdas na eficiência do setor. Obviamente que qualquer política de descentralização elaborada pura e simplesmente em benefício destas classes viria reforçar ainda mais o crescimento das Regiões Sudeste e Sul, devido a maior concentração de centros de tais portes nestas duas regiões — quadro VIII — e devido à própria condição econômica destas regiões bem mais propícia ao desenvolvimento industrial — mão-de-obra, mercado, infra-estrutura, etc.

Pela tabela X verifica-se que incentivos regionais à industrialização que visem a minimizar as perdas possíveis de eficiência devem também levar em conta o porte dos centros, pois na Região Nordeste, e possivelmente nas Regiões Norte e Centro-Oeste, são as cidades grandes-médias e inferiores — e posteriormente as intermediárias superiores (fortemente especializadas em tradicionais) as capazes de responder de forma mais eficiente aos incentivos industriais.

Observando a tabela X, fica evidenciando ainda que a pequena dinâmica industrial dos centros grandes inferiores, detectada nos capítulos anteriores, corre, em grande parte, por conta da localização espacial

QUADRO VIII
Distribuição dos Centros Urbanos
1970

REGIÕES	50 — 100	100 — 250	250 — 500	500 — 1.000	1.000 — 2.000	> 2.000
Norte	2	—	1	1	—	—
Nordeste	10	7	2	1	2	—
Centro-Oeste	3	1	2	—	—	—
TOTAL	15 (31)	8 (24)	5 (71)	2 (67)	2 (50)	—
Sudeste	24	17	2	—	1	2
Sul	10	9	—	1	1	—
TOTAL	34 (69)	26 (76)	2 (29)	1 (33)	2 (50)	2 (100)
TOTAL	49 (100)	34 (100)	7 (100)	3 (100)	4 (100)	2 (100)

FONTE: Sinopse Preliminar do Censo Demográfico — 1970 — IBGE.

dos centros deste porte — Belém, Fortaleza e Curitiba — dado que a Região Sudeste não contém centros nesta classe urbana (excetuando-se Nova Iguaçu na área metropolitana do Rio de Janeiro).

Os vinte e quatro centros intermediários inferiores da Região Sudeste já se apresentam como opção alternativa à política de desconcentração das cidades primazes. Possuem, por exemplo, mais de 30% de seu pessoal ocupado e valor da transformação industrial gerado em estabelecimentos com mais de quinhentos operários; 5,6% de sua população urbana ocupada na indústria, e ainda com razoável índice de produtividade média. Apresentam estes centros, nestes indicadores e ainda quanto ao *excedente* disponível, valores sempre superiores às duas metrópoles nordestinas que se apresentam, no entanto, menos concentradas nos quatro maiores setores industriais e menos especializadas em indústrias tradicionais.

Já os centros intermediários inferiores da Região Nordeste são ainda pouco expressivos quanto aos indicadores de industrialização utilizados, indicando que, de forma geral, nas regiões menos desenvolvidas são os centros acima deste porte os que devem ser alvos de qualquer política de atenuação de disparidades regionais com manutenção de economias de aglomeração.

Parecem ser os centros grandes médios os que apresentam inter-regionalmente os menores níveis industriais de desigualdade, indicando que uma estratégia industrial que reforce o desenvolvimento industrial destes centros, com melhor aproveitamento das potencialidades regionais, seria ainda de grande eficiência para o sistema econômico nacional.

Obviamente o planejamento urbano deve atuar concomitantemente com a política de incentivos à localização industrial, no sentido de ordenar e disciplinar o crescimento dos centros a serem beneficiados, pois é de se esperar um maior crescimento destes centros em virtude da maior atração de migrantes.

Assim, qualquer estratégia de desenvolvimento urbano que se apoie na dinâmica do setor industrial e vise, por um lado, a atenuar os desníveis regionais e, por outro lado, a manutenção de elevados níveis de crescimento, deve estabelecer incentivos regionais, diferenciados segundo o tamanho urbano, como detectado no presente trabalho (e possivelmente

a nível setorial—gêneros industriais ou ainda mais desagregado — grupos ou subgrupos), a saber:

— nas regiões mais desenvolvidas — os centros intermediários superiores e médios, as áreas metropolitanas regionais e até mesmo os centros intermediários inferiores. Cabe acrescentar ainda a Região Metropolitana de Curitiba;

— nas regiões menos desenvolvidas — as áreas regionais, os centros grandes inferiores, os intermediários superiores e só posteriormente os intermediários médios.

Observando o número de centros envolvidos, verifica-se a nítida vantagem das Regiões Sudeste e Sul em relação às demais, noventa e sete centros urbanos contra apenas trinta e três, além da própria preferência locacional, por parte dos empresários, por aquelas duas regiões industrialmente mais desenvolvidas.

Admitindo-se, no entanto, uma certa arbitrariedade na determinação dos limites de cada classe, parece razoável supor que cidades como Itabuna, Vitória da Conquista, Moçoró, Juazeiro do Norte, Jequié, Sobral, Anápolis e Cuiabá já teriam um tamanho urbano (que se aproxima do limite inferior da classe intermediária média) e, portanto, maior disponibilidade de mão-de-obra, mercado consumidor, infraestrutura que justificassem suas inclusões como centros beneficiários à política de crescimento industrial regional.

BIBLIOGRAFIA

1. ALONSO, William — "Urban and Regional Unbalances" in *Economic Development — Economic Development and Cultural Change* — The University of Chicago Press — volume 17, number 1, October 1968.
2. BERRY, Brian J. L. — "City Size Distributions and Economic Development" in *Regional Development and Planning*, editado por Friedman J. e Alonso W. — The Massachusetts Institute of Technology Press, 1964.
3. BERRY, Brian J. L. — "Cities as Systems Within Systems of Cities" in *Regional Development and Planning*, editado por Friedman J. e Alonso W. — The Massachusetts Institute of Technology Press, 1964.
4. BERRY, Brian J. L. — "Tamanho de Cidades e Desenvolvimento Econômico: Síntese Conceitual e Problemas de Política com Especial Referência ao Sul e Sudeste Asiático" — *Urbanização e Regionalização* — IBGE, 1975.
5. BOISIER, Sérgio; SMOLKA, Martin O. e BARROS, Aluizio A. — "Desenvolvimento Regional e Urbano" — *Coleção Relatórios de Pesquisa*, número 15 — IPEA, 1973.
6. BROWN, Murray — *On the Theory and Measurement of Technological Change* — Cambridge University Press, 1966.
7. COSTA, Manuel A. — *Urbanização Brasileira: Visão Quantitativa*, IPEA, 1970 — Divulgação interna mimeografada.
8. DIVISÃO DO BRASIL EM REGIÕES FUNCIONAIS URBANAS — IBGE, 1972.

9. EDWARD L. Ullman — "Regional Development and the Geography of Concentration" in *Regional Development and Planning*, editado por Friedman J. e Alonso W. — The Massachusetts Institute of Technology Press, 1964.
10. FAISSOL, Speridião — "As Grandes Cidades Brasileiras" — *Revista Brasileira de Geografia* — Ano 32, número 4. — IBGE, 1972.
11. GEIGER, Pedro P.; RUA, João e RIBEIRO, Luiz A. — "Concentração Urbana no Brasil" — *Pesquisa e Planejamento Econômico*, IPEA — volume 2, dezembro de 1972, número 2.
12. HIRSCHMAN, Albert O. — *The Strategy of Economic Development* — Yale University Press, 1958.
13. MANUAL DE LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL — Capítulo 5: Teoria da Orientação: Fatores Técnicos Locacionais — APEC, 1968.
14. IZARD, Walter — *Methods of Regional Analysis* — Capítulo 9: "Industrial Complex Analysis" — The Massachusetts Institute of Technology Press, 1960.
15. RICHARDSON, Harry W. — *Elements of Regional Economics* — Penguin Modern Economics, 1969.
16. RICHARDSON, Harry W. — *Regional Economics* — Redwood Press Limited, 1969.
17. TOLOSA, Hamilton C. — "Macroeconomia da Urbanização Brasileira" — *Pesquisa e Planejamento Econômico* — IPEA — volume 3, outubro 1973, número 3.
18. TOLOSA, Hamilton C. — "Política Nacional de Desenvolvimento Urbano: Uma Visão Econômica" — IPEA — *Pesquisa e Planejamento Econômico* — volume 2, junho 1973, número 1.

SUMMARY

In order to provide a deeper understanding of the industrialization process of the Brazilian urban system, this study analyzes:

- the evolution of the urban-industrial structure of the Brazilian centers stratified by urban size;
- the evolution of some features of Brazilian industrialization through a set of indicators for each class of cities.

The objective of such analysis is to support urban growth policies that can attain more effective results concerning industrial and urban decentralization by means of the industrial sector as an instrument for action.

RÉSUMÉ

Pour que le procès d'industrialisation des centres urbains brésiliens soit mieux compris, cet étude analyse:

- l'évolution de la structure urbaine-industrielle des centres brésiliens stratifiés par leur dimension urbaine;
- l'évolution de quelques caractéristiques de l'industrialisation brésilienne par un ensemble d'indicateurs construits pour chaque groupe de villes.

Son objectif est fournir des subsides aux politiques de croissance urbaine qui puissent obtenir des résultats plus effectifs par rapport à la décentralisation urbaine et industrielle à travers le secteur industriel.

Descrição, análise e interpretação conceitual do sistema de classificação de climas de C. W. Thornthwaite*

EDMON NIMER
Geógrafo do IBGE

I. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é descrever, analisar e interpretar um dos diversos sistemas de classificação de climas: o sistema de C. W. Thornthwaite. E isto será feito simultaneamente.¹ As razões desta escolha são diversas:

1.^a) Dos sistemas modernos, este é, sem dúvida, o mais complexo. Ao contrário de alguns sistemas, como o de Köppen e o de De Martonne, o de Thornthwaite não utiliza como valores os elementos do clima em sua aparência original. Neste, os elementos temperatura e precipitação são, através de processos racionais, puramente matemáticos, transformados em mais de uma dezena de índices, que não são fáceis de serem entendidos no seu sentido mais profundo e conceitual, pois resultam de um processo de teorização altamente racional. E sem conhecer o conceito de cada índice numérico não se pode compreender o conceito

* Baseado em "An approach toward a rational classification of climate", publicado na *Geographical Review*, t. 38, 1948, p. 55-94.

1 Por diversas razões não teceremos nenhum comentário crítico acerca deste sistema. Primeiro porque não existe nenhum trabalho de aplicação do mesmo no Brasil que pudesse servir a este propósito: as aplicações deste sistema ao nosso País se restringem a algumas localidades (estações climatológicas), ou a escalas muito reduzidas. Segundo porque as imperfeições por ventura existentes neste sistema serão perfeitamente normais, pelos motivos amplamente já considerados. Terceiro, suas esperadas imperfeições poderão ser corrigidas por reajustamentos baseados na realidade climática do Brasil, e estes somente poderão ser realizados mediante pesquisa sistemática acerca das relações entre a temperatura, precipitação, evapotranspiração real e potencial e os fatores climáticos no território brasileiro, a exemplo do que fez Thornthwaite nos Estados Unidos, ao arquitetar seu sistema.

das unidades climáticas que o sistema propõe definir e muito menos julgá-los e ajustá-los às diversas regiões, se acharmos necessário assim proceder. Neste trabalho tentaremos oferecer, além da descrição completa da estrutura do sistema Thornthwaite, os conceitos de seus valores classificantes, os quais, no trabalho original, julgamos que nem sempre são acessíveis a toda gama de especialistas.

2.^a) A maior parte dos estudos que têm sido feitos baseados no sistema de Thornthwaite, inclusive no Brasil, tomam como base os princípios expostos nos seus primeiros trabalhos publicados em 1931.² Considerando muitas críticas feitas ao seu sistema, Thornthwaite desenvolveu-a com profundas modificações que resultaram em uma revisão quase geral deste sistema de classificação climática, publicado em 1948: "An approach toward a rational classification of climate".³ Aliás, muitas críticas existentes acerca do sistema de Thornthwaite se aplicam à primeira experiência que não deve ser confundida com a segunda. É sobre a segunda que este trabalho se refere.

3.^a) Além dessas razões existem outras que por si só justificariam, acreditamos, a elaboração deste trabalho: a respeito do sistema de Thornthwaite há uma série de sínteses publicadas em livros de *climatologia geral*, editadas em diversos países e em apostilas elaboradas em universidades brasileiras que são meras caricaturas do sistema. Em algumas dessas apostilas a omissão de trechos muito importantes do texto original e a ausência absoluta de interpretação conceitual, torna o sistema de Thornthwaite parecer mais uma brincadeira de passatempo do que de um trabalho científico. Certamente que os autores de tais "sínteses" tiveram a melhor das intenções ao pretender divulgar o sistema de Thornthwaite, porém estamos certos que tais autores prestariam melhor serviço à *climatologia descritiva*, em geral, e ao sistema de Thornthwaite, em particular, se, ao invés de elaborarem tais "sínteses", eles recomendassem aos seus leitores e alunos a leitura do texto original de Thornthwaite. A pequena divulgação desse sistema de classificação de climas se deve, acreditamos, mais ao seu mau uso do que à sua própria complexidade.

4.^a) Além dos seus quatro índices determinantes das diferentes unidades climáticas (*umidade efetiva*, *variação sazonal da umidade efetiva*, *eficiência térmica média anual* e *concentração no verão da eficiência térmica*), o sistema de Thornthwaite possui ainda muitos outros índices climáticos menais e anuais que podem ser utilizados independentemente do seu sistema geral, isto é, sem o propósito de classificar diferentes tipos climáticos de acordo com a sistematização geral deste sistema, tais como o índice de *evapotranspiração potencial*, o cálculo da *evapotranspiração real*, os índices de *umidade* e de *aridez*, o índice *térmico*, os índices de *excesso* ou *deficiência de água*, o índice de *escoamento superficial* e as *anomalias climáticas* expressas no maior ou menor grau de maritimidade ou de altitude.

O problema da classificação de climas parece ser, de certa forma, insolúvel, uma vez que o mesmo parece não encontrar soluções que não sejam arbitrárias e artificiais. Daí a imperfeição dos sistemas de classificação raramente adaptados às necessidades dos pesquisadores, principalmente dos que gostariam de encontrar nos trabalhos dos clima-

2 The climates of North America according to a new classification (Geog. Rev. t. 21, octobre 1931, p. 613-635).

3 Geogr. Rev., t. 38, january 1948, p. 55-94.

tologistas um quadro simples mas universal que fornecesse os meios de interpretação natural dos mais diversos fenômenos que sofrem influência do clima.

Se classificar objetos, tais como plantas ou animais, constitui uma tarefa já bem complicada, sobre a qual botânicos e zoólogos com frequência se colocam em desacordo, podemos imaginar o que significa tentar encontrar unidades no mais complexo e dinâmico dos fenômenos físicos. Com efeito, os caracteres que dariam a um clima sua individualidade não permitem definir com máxima objetividade as unidades que se gostaria de classificar.

Contudo, para se ter uma utilidade prática, um sistema de classificação não pode partir senão de dados simples, ou pelo menos facilmente acessíveis, a fim de se chegar a um quadro suficientemente geral — para permitir a comparação entre climas que possuem numerosos traços comuns — e ao mesmo tempo bastantes detalhado — para diferenciar os climas que se separam por alguns caracteres mais ou menos importantes. Conforme o ponto de vista em que se coloca o pesquisador (fitossociólogo, ecologista, higienista, pedólogo, geógrafo, economista, etc.), as nuances, sem interesse para uns, podem ser importantes para outros, e o climatologista não pode encontrar uma solução satisfatória para todas as necessidades, num só sistema, nem mesmo as suas próprias. Diante das infinitas variedades de climas que se encontram na superfície da terra, pode-se procurar reunir nos agrupamentos, tanto racionais quanto possível, os climas que têm caracteres bastante semelhantes. Porém, os princípios que guiarão este agrupamento podem variar notavelmente conforme o problema ao qual se propõe aplicar a classificação. Se sistemas diferentes conduzem a representações diferentes, para a comparação dos resultados deve sempre se ter em conta as razões utilitárias que ditou a escolha dos diversos sistemas. Assim, a crítica se dirigirá aos promotores do sistema e não à climatologia, que não será a responsável pelo uso mais ou menos perfeito, ou até mesmo imperfeito, que se faz de seus dados.

Além desses, o problema de classificar os climas apresenta outras dificuldades. Sendo o clima resultado de muitas e intrincadas relações entre a superfície da terra e a atmosfera, relações efetuadas entre os diversos fatores conhecidos como *fatores do clima*, talvez seja impossível selecionar ou combinar os elementos climatológicos mais expressivos e, ao mesmo tempo, encontrar proporcionalidade entre estes elementos que possam expressar, de modo bastante racional, o que entendemos por clima de uma certa área. Esta dificuldade é, aliás, muito natural, uma vez que o clima, por representar uma *idéia complexa e abstrata*, sem existência concreta em nenhum lugar, não pode ser medido ou equacionado em termos exatos como a temperatura, a precipitação, a umidade absoluta e relativa etc.

Desses problemas resulta um outro que, aliás, não é exclusivo das classificações climáticas, e está presente na própria essência dos estudos de Geografia regional: o problema da generalização. Um sistema de classificação de climas, ou qualquer sistema de classificação de variáveis geográficas, é função da escala em que se está estudando. Isto quer dizer que o grau de generalização que adotarmos dará a medida do tipo de diferenciação que teremos que estabelecer. Por exemplo, se estudarmos o clima do município do Rio de Janeiro devemos descer tanto quanto possível ao nível de diferenciações locais (mesoclimas). Porém, se estudarmos o clima do Sudeste do Brasil, no qual o município do Rio de Janeiro está contido, ocupando uma pequena parte, podemos

chegar freqüentemente ao nível metodológico da climatologia regional (macroclimas), e as descidas aos níveis da climatologia local podem se verificar apenas em situações muito especiais.

Sendo o clima para o geógrafo e ecologista uma parte do elemento natural e abiótico que ele estuda em interação com outros elementos naturais — bióticos e abióticos — com o propósito de conhecer melhor os ambientes que o homem ocupa e fazer deles um uso mais racional, deduz-se que um sistema de classificação climática só é aceitável se ele possui o mérito de esclarecer, mesmo que parcialmente, as relações que se procura conhecer. É evidente que o sistema precisará ser aceitável do ponto de vista puramente climatológico, isto é, o sistema de classificação de climas terá que exprimir também as relações entre os diversos fatores do clima e, apenas adicionalmente, relações com outros aspectos.

Contudo, antes de se pretender classificar os climas é indispensável verificar a identidade dos indivíduos que se classifica e saber manipular os dados climatológicos. Além disto, deve-se procurar interrogar sobre o caráter representativo dos valores numéricos levados em conta para o agrupamento, isto é, procurar se inteirar profundamente dos conceitos que estes mesmos valores encerram.

Os numerosos sistemas de classificação atestam a complexidade do problema. As classificações primitivas são bastante simplistas, como as que distinguem sobre o globo cinco zonas separadas pelos dois círculos polares e pelos dois círculos dos trópicos. Por maior que seja a importância da latitude, ela não pode eclipsar os outros fatores do clima: situação em relação à maritimidade ou continentalidade, ao relevo, à circulação geral e regional da atmosfera etc. Bastante satisfatórios são também aqueles sistemas de classificação que consideram somente um elemento climatológico, tal como o de Supan (1884), que se contentava em substituir os círculos polares e dos trópicos pelas isotermas anuais de 0°C e 20°C, para definir a superfície da terra em zona quente, duas zonas temperadas e duas zonas polares frias. Para se verificar o caráter simplista desse sistema, basta observar que duas regiões embora possuindo a mesma temperatura média anual apresentam ao longo dos meses do ano divergências consideráveis que contradizem toda reconciliação entre o sistema e as macrounidades climáticas que ele estabelece, sem falar daquelas diferenças que emergem destas mesmas macrounidades, quando se faz intervir outros elementos como umidade e precipitação.

A maioria dos modernos sistemas de classificação de climas leva em conta somente elementos meteorológicos. Geralmente tais sistemas consideram pelo menos dois elementos — temperatura e precipitação — dando um papel mais importante a um do que a outro, ou colocam os dois em pé de igualdade. Alguns desses sistemas utilizam principalmente os simples dados dos elementos obtidos pelos instrumentos de medição próprios da meteorologia, como o sistema de Köppen e do De Martonne, enquanto outros consistem em fórmulas elaboradas nas quais estes elementos são combinados e transformados em índices, cujos valores numéricos servem à classificação, como o sistema de Gaussen e, principalmente, o de Thornthwaite. Dentre os numerosos sistemas de classificação de climas, uns são bastante empíricos e procuram atender a propósitos fitoclimáticos, como os de Köppen e Gaussen, outros são mais racionais e, embora resultem de especulações quase exclusivamente climatológicas, pretendem atender a propósitos mais gerais, de interesse mais físico do que biológico, como os sistemas de De Martone, Thornthwaite, Schinze, Lürke e Dinies, Haurwitz, Austin e Willet, Pône, etc.,

além de outros ensaios de classificação, como *Un système décimal de classification* de Gorczyński, *Une représentation chromatique des climats* de Curé e *L'idée d'une classification génétique des climats*. Este último tem em Alissov e Flohn, dois de seus principais defensores.

Além desses diversos sistemas de classificação de climas existem, ainda, um número muito grande de índices de propósitos mais limitados: fator de Lang, índice de secura de Transeau, cotidiano Qns de Meyer, índice de aridez de De Martonne, cotidiano pluviométrico de Emberger, índice de Zederbauer, índice de secura de Geslin e Servy, chuva normalizada de S. Hénin, índice de continentalidade de L. Gorczyński, índice de secura de R. Portères, índice de P. Birot, índice xerotérmico de Gaussen e Bagnouls etc. A enumeração dos sistemas gerais e dos índices especiais, mesmo limitada aos mais conhecidos, são suficientes para mostrar quanto a escolha pode ser variada, mas também sublinha o alcance limitado da maior parte destes sistemas e índices.⁴ Os índices especiais não foram aliás imaginados com objetivo de arquitetar classificações climáticas, mas, simplesmente, para interpretar, com ajuda de fórmulas simples, fenômenos muito complexos. A variedade de sistemas e índices climáticos indica, ainda, o cuidado que devemos ter em sua escolha, que deve ser orientada para uma aplicação determinada à qual eles poderiam servir de base.

II. DESENVOLVIMENTO: O SISTEMA DE THORNTHWAITTE

II.1 — A Idéia Central e as Primeiras Experiências

O método de classificação de climas de Thornthwaite é fundamentado na idéia de que, da água da chuva que penetra no solo, uma parte é utilizada pelas plantas, para em seguida perdê-la por transpiração e a outra parte escoar pelo lençol freático e/ou superficial, para em seguida evaporar-se ou ser em parte absorvida pelas plantas.

A idéia mais original do método de Thornthwaite consiste em comparar a quantidade de água recebida pela chuva com a quantidade perdida pela *evapotranspiração*.⁵ Dessa comparação Thornthwaite desenvolve um conceito de *evapotranspiração potencial*.

Para qualquer área da superfície terrestre é de se esperar que haja uma diferença entre a quantidade de água evapotranspirada e aquela que evapotranspiraria se houvesse água disponível, isto é, se houvesse uma renovação constante de água para o ecossistema.⁶ O primeiro valor constitui para Thornthwaite a *evapotranspiração real*; o segundo refere-se à *evapotranspiração potencial*. Esta seria o que aconteceria em um projeto de irrigação num deserto. Como a evapotranspiração real, a

4 A indicação bibliográfica dos autores das classificações e índices referidos neste trabalho pode ser encontrada em diversos livros de *climatologia geral*, especialmente em *Climatologie — Methodes et Pratiques* de H. Grisollet, B. Guilmet et R. Arléry, Paris, 1962, 401 páginas.

5 Conhecemos por *evaporação* o processo de perda direta de água da superfície do solo e das superfícies líquidas para a atmosfera, e por *transpiração* o processo de perda de água dos organismos para a atmosfera. A perda conjunta por evaporação e transpiração é denominada *evapotranspiração*. No método de Thornthwaite, este último fenômeno se refere a perda conjunta de água para a atmosfera através do primeiro processo e da transpiração das plantas.

6 Thornthwaite não emprega o termo *ecossistema*, entretanto este é, sem dúvida, o ambiente a que ele se refere.

evapotranspiração potencial é um elemento climático de grande importância. Comparando-se a evapotranspiração potencial com a precipitação podemos obter uma definição racional do índice de umidade efetiva dos diferentes tipos climáticos.

Precipitação é essencialmente um processo físico e, como tal, tem sido investigado em muitos detalhes por meteorologistas e climatologistas. Evapotranspiração, ainda que sujeito a controle biológico, é, não obstante, um fenômeno mais físico do que biológico, mas que deve ser estudado por métodos não familiares aos meteorologistas. Informações concernentes à evapotranspiração não têm procedência, principalmente, de meteorologistas, mas de biologistas. Por esta razão, para aplicar método de fisiologia das plantas é necessário fazer uso da literatura de biologia. Todavia, a evapotranspiração representa o fluxo de retorno da água para a atmosfera, sendo, assim, um importante processo meteorológico.

Sobre a evapotranspiração potencial reside a chave do sistema de classificação de Thornthwaite e a novidade desse sistema. Enquanto outros sistemas bioclimáticos partem empiricamente da vegetação para o clima, o sistema de Thornthwaite parte do clima para a vegetação; isto é, para a construção de seu sistema, Thornthwaite não fez apelo aos diferentes tipos de vegetação.

Utilizando dados de numerosas estações climatológicas em diferentes áreas desérticas com irrigação nos Estados Unidos, Thornthwaite verificou que as medidas de consumo de água e de evapotranspiração real calculada deram diferenças inferiores a 2%, sendo o consumo quase sempre um pouco maior. Baseado em tais experiências ele verificou que há uma relação entre as temperaturas mensais e os índices mensais de evapotranspiração potencial. Esta relação é expressa na equação.

$$e = ct^a \quad (1)$$

em que e é a evapotranspiração mensal em centímetros e t é a média mensal da temperatura em $^{\circ}\text{C}$.

Em seguida Thornthwaite observou que esta relação não é simples, conforme a equação (1) porque os coeficientes c e a variam de um lugar para outro. Assim, uma equação cujos coeficientes resultaram de observações realizadas em clima quente não forneciam valores corretos de evapotranspiração potencial para uma área de clima frio e vice-versa. Onde a evapotranspiração mensal é 13,5 cm e a temperatura mensal é de $26,5^{\circ}\text{C}$, a relação temperatura/evapotranspiração potencial em diversas áreas tende a convergir. Sob temperaturas mais baixas aumenta a divergência.

Numa equação geral c e a devem variar com um fator que é pequeno nos climas frios e grande nos climas quentes. Assim sendo, a média anual da temperatura não é satisfatória porque em alguns lugares há temperaturas de congelamento. Por esta razão foi desenvolvida uma equação especial com o propósito de converter as temperaturas médias mensais em índices térmicos mensais. O índice térmico mensal é obtido pela equação.

$$i = (t/5)^{1,514} \quad (2)$$

A soma dos valores dos 12 meses dá o índice térmico anual (I). Enquanto este índice varia de 0 a 160, o expoente a da equação (1)

varia de 0 a 4,25. A relação entre os dois é estreitamente aproximada pela expressão:

$$a = 0,000000675 I^3 - 0,0000771 I^2 + 0,01792 I + 0,49239 \quad (3)$$

O coeficiente c na equação (1) varia inversamente com I . Dessas relações a equação para a evapotranspiração potencial é transformada para

$$e = 1,6 (10t/I)^a \quad (4)$$

Posteriormente veremos que esta equação sofrerá um novo reajuste.

Sendo, portanto, a temperatura o fator mais importante na determinação da quantidade de água evapotranspirada, torna-se necessário, preliminarmente, transformá-la em medida idêntica à precipitação, isto é, em milímetros ou centímetros. Assim sendo, essas duas quantidades podem ser comparáveis e, o que é mais importante, deduzir sobre a quantidade de água que está em excesso, ou em déficit, em cada mês do ano e no total anual.

II.2 — Os Principais Índices

Com base nessas considerações Thornthwaite estabelece seu sistema que se constitui em cinco *índices principais*:

A) Primeiro Índice: Evapotranspiração Potencial (n)

Para se determinar este índice torna-se necessário:

a) Converter a temperatura média de cada mês, de °C em milímetros ou centímetros.

b) Converter as temperaturas mensais em índices térmicos mensais (i).

Esta última conversão pode ser feita através da equação (2) para cada mês do ano, e a soma dos meses nos dá o *índice térmico anual* (I). A fórmula pode ser facilmente substituída pela *tabela I*, que o autor publica juntamente com seu artigo. Ela fornece os valores de i correspondente às médias mensais da temperatura.

c) *Determinação da Evapotranspiração Potencial*

— ainda não ajustada — PE

Conhecendo a relação entre as temperaturas médias mensais e a evapotranspiração em diversas áreas irrigadas do deserto dos Estados Unidos, Thornthwaite, como vimos, expressa essa relação na equação (4). Esta fórmula nos dá a taxa de *evapotranspiração potencial não ajustada*.

Entretanto, para simplificar esta etapa do seu sistema, Thornthwaite construiu um nomograma que nos dá os valores da evapotranspiração potencial (Fig. 1). Desde que haja uma relação linear entre o logarítmo da temperatura e o logarítmo da evapotranspiração potencial não ajustada, três linhas retas sobre o nomograma definem a relação. Todas as linhas passam através do ponto de convergência em que $t = 26,5^\circ\text{C}$, e $PE = 13,5$ cm. Neste nomograma a linha inclinada é determinada pelo índice térmico da estação. Por exemplo, o índice de Brevard, N.C., é 56,0 e a linha traçada sobre o nomograma repre-

TABELA I

T°C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0			.01	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07
1	.09	.10	.12	.13	.15	.16	.18	.20	.21	.23
2	.25	.27	.29	.31	.33	.35	.37	.39	.42	.44
3	.46	.48	.51	.53	.56	.58	.61	.63	.66	.69
4	.71	.74	.77	.80	.82	.85	.88	.91	.94	.97
5	1.00	1.03	1.06	1.09	1.12	1.16	1.19	1.22	1.25	1.29
6	1.32	1.35	1.39	1.42	1.45	1.49	1.52	1.56	1.59	1.63
7	1.66	1.70	1.74	1.77	1.81	1.85	1.89	1.92	1.96	2.00
8	2.04	2.08	2.12	2.15	2.19	2.23	2.27	2.31	2.35	2.39
9	2.44	2.48	2.52	2.56	2.60	2.64	2.69	2.73	2.77	2.81
10	2.86	2.90	2.94	2.99	3.03	3.08	3.12	3.16	3.21	3.25
11	3.30	3.34	3.39	3.44	3.48	3.53	3.58	3.62	3.67	3.72
12	3.76	3.81	3.86	3.91	3.96	4.00	4.05	4.10	4.15	4.20
13	4.25	4.29	4.35	4.40	4.45	4.50	4.55	4.60	4.65	4.70
14	4.75	4.81	4.86	4.91	4.96	5.01	5.07	5.12	5.17	5.22
15	5.28	5.33	5.38	5.44	5.49	5.55	5.60	5.65	5.71	5.76
16	5.82	5.87	5.93	5.98	6.04	6.10	6.15	6.21	6.26	6.32
17	6.38	6.44	6.49	6.55	6.61	6.66	6.72	6.78	6.84	6.90
18	6.95	7.01	7.07	7.13	7.19	7.25	7.31	7.37	7.43	7.49
19	7.55	7.61	7.67	7.73	7.79	7.85	7.91	7.97	8.03	8.10
20	8.16	8.22	8.28	8.34	8.41	8.47	8.53	8.59	8.66	8.72
21	8.78	8.85	8.91	8.97	9.04	9.10	9.17	9.23	9.29	9.36
22	9.42	9.49	9.55	9.62	9.68	9.75	9.82	9.88	9.95	10.01
23	10.08	10.15	10.21	10.28	10.35	10.41	10.48	10.55	10.62	10.68
24	10.75	10.82	10.89	10.95	11.02	11.09	11.16	11.23	11.30	11.37
25	11.44	11.50	11.57	11.64	11.71	11.78	11.85	11.92	11.99	12.06
26	12.13	12.21	12.28	12.35	12.42	12.49	12.56	12.63	12.70	12.78
27	12.85	12.92	12.99	13.07	13.14	13.21	13.28	13.36	13.43	13.50
28	13.58	13.65	13.72	13.80	13.87	13.94	14.02	14.09	14.17	14.24
29	14.32	14.39	14.47	14.54	14.62	14.69	14.77	14.84	14.92	14.99
30	15.07	15.15	15.22	15.30	15.38	15.45	15.53	15.61	15.68	15.76
31	15.84	15.92	15.99	16.07	16.15	16.23	16.30	16.38	16.46	16.54
32	16.62	16.70	16.78	16.85	16.93	17.01	17.09	17.17	17.25	17.33
33	17.41	17.49	17.57	17.65	17.73	17.81	17.89	17.97	18.05	18.13
34	18.22	18.30	18.38	18.46	18.54	18.62	18.70	18.79	18.87	18.95
35	19.03	19.11	19.20	19.28	19.36	19.45	19.53	19.61	19.69	19.78
36	19.86	19.95	20.03	20.11	20.20	20.28	20.36	20.45	20.53	20.62
37	20.70	20.79	20.87	20.96	21.04	21.13	21.21	21.30	21.38	21.47
38	21.56	21.64	21.73	21.81	21.90	21.99	22.07	22.16	22.25	22.33
39	22.42	22.51	22.59	22.68	22.77	22.86	22.95	23.03	23.12	23.21
40	23.30									

senta a relação entre a evapotranspiração potencial e a temperatura do lugar. A uma temperatura de 10°C (50°F) a evapotranspiração potencial não ajustada é de 3,6cm. O nomograma é usado apenas quando a temperatura média é de 26,5°C ou menor. Por isso há uma tabela construída por Thornthwaite ao lado do referido nomograma que nos dá a evapotranspiração potencial correspondente a temperaturas superiores a 26,5°. A soma dos valores mensais dá o índice de evapotranspiração potencial não ajustada. Esse índice é considerado não ajustado por-

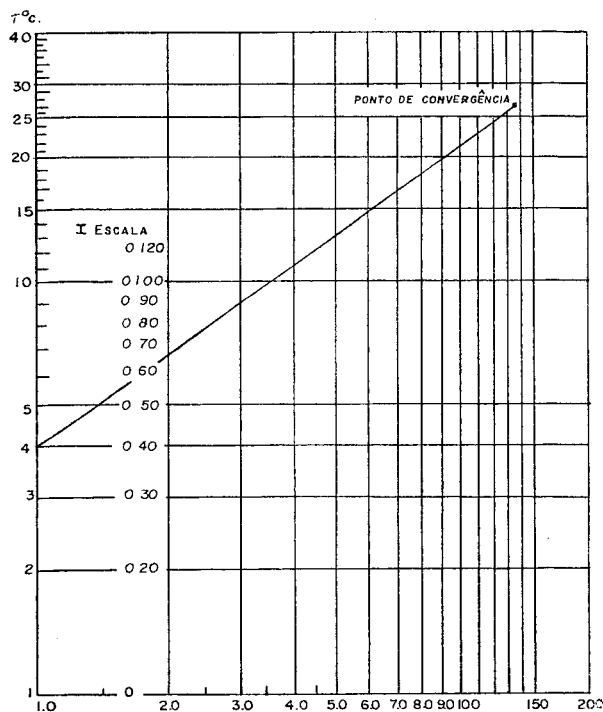


Fig. 1 — Nomograma para determinar a evapotranspiração potencial e tabela a ser usada para temperaturas mais altas (The Geographical Review, t. 38, 1948).

que seus valores referem-se a meses de 30 dias com 12 horas de luz solar cada (*sunshine*).⁷

d) *Determinação da evapotranspiração potencial ajustada.*

Finalmente essa evapotranspiração é ajustada tendo em vista a variação do número de dias do mês (de 28 a 31 dias) e do número de horas de insolação (*sunshine*) entre o nascer e o pôr do Sol, que é o período quando mais se realiza a evapotranspiração. Como se sabe, esses dois fatores variam com a latitude e com os meses do ano. Por isso a fórmula para tal ajuste foi também por Thornthwaite transformada em uma tabela para cada mês e para cada faixa de latitudes. A tabela II dá os fatores de correção. A multiplicação da evapotranspiração não ajustada de cada mês por estes fatores nos dá a *evapotranspiração potencial ajustada* de cada mês. O fator de correção para 50°N e 50°S é também usada para todas as latitudes superiores a 50°. A soma dos valores mensais fornece o índice de evapotranspiração potencial ajustada do ano.

⁷ O uso perfeito do nomograma exige cuidados especiais. Não deve ser usado na escala que é publicada no texto. Quanto maior for a escala mais precisos serão os valores estabelecidos através do nomograma. Experiências por nós realizadas com o uso do nomograma em escala 2 vezes maior do que a do texto resultou — quando comparado com os valores da evapotranspiração potencial obtidos através da equação (4) — em desvios, por vezes bastante apreciáveis. Em algumas estações climatológicas do Nordeste do Brasil os desvios foram suficientemente grandes para levar tais estações a serem classificadas em tipos climáticos de classes diferentes daquelas a que elas realmente pertencem. Contudo, a atitude mais sensata para se obter índices de evapotranspiração potencial não ajustada com inteira precisão será o emprego da equação (4) ao invés do nomograma. O trabalho será bem maior, mas será recompensado por maior precisão. Contudo, Thornthwaite observa que o Keuffel & Esser N.º 359-112 L. (logarítmico, 2 x 3 ciclos) é satisfatória, mas este papel logarítmico não é comercialmente disponível.

TABELA II

Duração Média Possível de Luz Solar nos Hemisférios Norte e Sul
Expressa em Unidades de 30 dias de 12 horas cada

N. LAT.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	1.04	.94	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04
5	1.02	.93	1.03	1.02	1.06	1.03	1.06	1.05	1.01	1.03	.99	1.02
10	1.00	.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	.98	.99
15	.97	.91	1.03	1.04	1.11	1.08	1.12	1.08	1.02	1.01	.95	.97
20	.95	.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	.93	.94
25	.93	.89	1.03	1.06	1.15	1.14	1.17	1.12	1.02	.99	.91	.91
26	.92	.88	1.03	1.06	1.15	1.15	1.17	1.12	1.02	.99	.91	.91
27	.92	.88	1.03	1.07	1.16	1.15	1.18	1.13	1.02	.99	.90	.90
28	.91	.88	1.03	1.07	1.16	1.16	1.18	1.13	1.02	.98	.90	.90
29	.91	.87	1.03	1.07	1.17	1.16	1.19	1.13	1.03	.98	.90	.89
30	.90	.87	1.03	1.08	1.18	1.17	1.20	1.14	1.03	.98	.89	.88
31	.90	.87	1.03	1.08	1.18	1.18	1.20	1.14	1.03	.98	.89	.88
32	.89	.86	1.03	1.08	1.19	1.19	1.21	1.15	1.03	.98	.88	.87
33	.88	.86	1.03	1.09	1.19	1.20	1.22	1.15	1.03	.97	.88	.86
34	.88	.85	1.03	1.09	1.20	1.20	1.22	1.16	1.03	.97	.87	.86
35	.87	.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	.97	.86	.85
36	.87	.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	.97	.86	.84
37	.86	.84	1.03	1.10	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	.97	.85	.83
38	.85	.84	1.03	1.10	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	.96	.84	.83
39	.85	.84	1.03	1.11	1.23	1.24	1.26	1.18	1.04	.96	.84	.82
40	.84	.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	.96	.83	.81
41	.83	.83	1.03	1.11	1.25	1.26	1.27	1.19	1.04	.96	.82	.80
42	.82	.83	1.03	1.12	1.26	1.27	1.28	1.19	1.04	.95	.82	.79
43	.81	.82	1.02	1.12	1.26	1.28	1.29	1.20	1.04	.95	.81	.77
44	.81	.82	1.02	1.13	1.27	1.29	1.30	1.20	1.04	.95	.80	.76
45	.80	.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	.94	.79	.75
46	.79	.81	1.02	1.13	1.29	1.31	1.32	1.22	1.04	.94	.79	.74
47	.77	.80	1.02	1.14	1.30	1.32	1.33	1.22	1.04	.93	.78	.73
48	.76	.80	1.02	1.14	1.31	1.33	1.34	1.23	1.05	.93	.77	.72
49	.75	.79	1.02	1.14	1.32	1.34	1.35	1.24	1.05	.93	.76	.71
50	.74	.78	1.02	1.15	1.33	1.36	1.37	1.25	1.06	.92	.76	.70
S. LAT.												
5	1.06	.95	1.04	1.00	1.02	.99	1.02	1.03	1.00	1.05	1.03	1.06
10	1.08	.97	1.05	.99	1.01	.96	1.00	1.01	1.00	1.06	1.05	1.10
15	1.12	.98	1.05	.98	.98	.94	.97	1.00	1.00	1.07	1.07	1.12
20	1.14	1.00	1.05	.97	.96	.91	.95	.99	1.00	1.08	1.09	1.15
25	1.17	1.01	1.05	.96	.94	.88	.93	.98	1.00	1.10	1.11	1.18
30	1.20	1.03	1.06	.95	.92	.85	.90	.96	1.00	1.12	1.14	1.21
35	1.23	1.04	1.06	.94	.89	.82	.87	.94	1.00	1.13	1.17	1.25
40	1.27	1.06	1.07	.93	.86	.78	.84	.92	1.00	1.15	1.20	1.29
42	1.28	1.07	1.07	.92	.85	.76	.82	.92	1.00	1.16	1.22	1.31
44	1.30	1.08	1.07	.92	.83	.74	.81	.91	.99	1.17	1.23	1.33
46	1.32	1.10	1.07	.91	.82	.72	.79	.90	.99	1.17	1.25	1.35
48	1.34	1.11	1.08	.90	.80	.70	.76	.89	.99	1.18	1.27	1.37
50	1.37	1.12	1.08	.89	.77	.67	.74	.88	.99	1.19	1.29	1.41

(The Geog. Rev., t. 38, 1948).

B) Segundo Índice: Umidade Efetiva (Im, Moisture Index)

Até aqui Thornthwaite nos leva a admitir que não é a evapotranspiração real que deve ser comparada com a precipitação, mas sim a evapotranspiração potencial. E é a partir desta comparação, ou seja, do exame do balanço hídrico de Thornthwaite, que chegamos ao *índice de umidade efetiva (Im)*. Entretanto, para se chegar a este índice é necessário uma série de outros índices.

a) Primeiramente, os *índices de excesso*, ou *de déficit de água* de cada mês. Estes índices nos fornecem a quantidade de água que o solo pode ceder ou não à vegetação nas ocasiões em que as necessidades de água para a vegetação é superior às quantidades fornecidas pelas precipitações. Assim se define os déficits de água como também os excessos anuais.

Tais índices podem ser assim calculados: uma vez obtida a média mensal da evapotranspiração potencial ajustada e conhecidos os valores mensais da precipitação, calcula-se a diferença entre estes dois valores. Se a quantidade de precipitação é superior ao índice de evapotranspiração potencial; se a evapotranspiração potencial é superior à quantidade da precipitação significa déficit de água no solo.

Neste primeiro cálculo do balanço hídrico, para cada mês, leva-se em conta, inicialmente, apenas parte da água usada pelas plantas após ter sido retida no solo. A outra parte até então foi provisoriamente considerada excesso. Entretanto, nem toda ela deve ser considerada como perdida, uma vez que uma certa quantidade da água retida no solo é usada pelas plantas quando o fornecimento de água pela chuva é insuficiente ou falta totalmente. De fato, quando começa a estação seca, uma certa quantidade de água retida no solo, que não escoou, é usada pelas plantas. Esta quantidade de água é, em média, cerca de 10cm.

Assim, jogando-se com estes 10cm de água no solo para as plantas, o início da estação de déficit, isto é, da estação seca, é retardada para além do período onde a quantidade de precipitação é insuficiente para as necessidades das plantas. Em certas localidades essa estocagem de água no solo pode até mesmo impedir uma estação realmente seca, isto é, biologicamente seca, conforme é referida por Thornthwaite. Pelo mesmo motivo, ao iniciar a estação de excesso de água (estação úmida), o excesso deverá ser considerado somente depois do solo reter os 10cm que ele necessita para começar a reter água para as plantas. Assim o início do período de excesso, isto é, da estação úmida, é também retardado até que sejam repostos os mesmos 10cm de água no solo. Entretanto, se a estação de deficiência de água não for precedida por uma estação efetivamente úmida, o recarregamento de umidade no solo não será de 10cm, e sim uma certa quantidade que o próprio sistema Thornthwaite determina ser inferior a 10cm.⁸

Neste ponto já estão figurados todos os elementos que irão propiciar a classificação dos vários aspectos do clima de certa área: a necessidade de água pelas plantas — através da valoração da *evapotranspiração potencial* — a quantidade de água fornecida — através dos *totais mensais da precipitação* e, finalmente, o balanço entre um e outro que fornece os *déficits* e os *excessos mensais* por ventura existentes.

Nesta altura da descrição e análise do sistema de Thornthwaite desejamos ainda chamar atenção para o fato de que através das relações derivadas do processo do balanço hídrico do cientista podemos calcular a *evapotranspiração real*. Com efeito, de tais considerações derivam as seguintes relações:

$$\begin{aligned}d &= n - er \\s &= p - er\end{aligned}\quad (5)$$

em que *n* (*water need*) representa a necessidade de água expressa no valor da evapotranspiração potencial, *er* a evapotranspiração real, *d* o

8 A este respeito queremos fazer algumas observações que não foram feitas por Thornthwaite: os meses em que a precipitação é menor do que a necessidade de água, isto é, menor do que a evapotranspiração potencial, constituem a estação climatologicamente seca. Entretanto, se após jogarmos os 10 cm (ou menos), referidos no balanço hídrico, fica estabelecido um ou mais meses com deficiência de água no solo, tais meses constituem a estação ecologicamente seca, aquela que Thornthwaite se refere por biologicamente seca. A época da estação ecologicamente seca não coincide, necessariamente, com a estação climatologicamente seca. Geralmente a primeira é deslocada um ou mais meses em relação à segunda, podendo até mesmo não existir, a despeito da existência da estação climatologicamente seca.

9 O cálculo da *er* de cada mês deve ser obtido a partir do déficit de água (*d*), uma vez que nos meses de déficit efetivo (meses biologicamente secos) o cálculo da *er* a partir do excesso de água (*s*) somente será correto se adicionarmos ao resultado da equação a quantidade de água armazenada no solo no final do mês que antecede cada mês biologicamente seco.

total das deficiências mensais de água, s o total dos excedentes mensais e p o total das precipitações mensais.

O conhecimento da evapotranspiração real calculada segundo este processo pode ser de fundamental importância não apenas para a bioclimatologia e, conseqüentemente, para a ecologia das plantas, mas, sobretudo, para a agricultura. É verdade que este fenômeno pode ser medido com emprego de evapotransporímetros e que estes instrumentos podem vir a ser aperfeiçoados com medidas de evaporação e transpiração em ambientes controlados, mas os dados disponíveis desta medição direta são muitos raros. Decorre dessa situação a importância da técnica de medição indireta da evapotranspiração real. Ainda a este respeito devemos esclarecer que Thornthwaite não usa a evapotranspiração real como um elemento de decisão direta em seu sistema de classificação de tipos climáticos. O que interessa em seu sistema é conhecer a *evapotranspiração potencial*, porém a técnica de calcular este fenômeno resultou de experimentações, inicialmente mais ou menos empíricas, da relação entre a precipitação e a evapotranspiração real, medida diretamente por evapotransporímetros (evapotranspiração potencial não ajustada) e, posteriormente, por métodos racionais (evapotranspiração potencial ajustada).

b) Obtidos os valores da evapotranspiração potencial e da precipitação, por um lado, e do excesso e déficit de água para as plantas, por outro, devemos determinar se o *clima é úmido* ou *seco*, daí duas grandes categorias do sistema de classificação de Thornthwaite: quando o total de água da precipitação é maior do que o total da evapotranspiração potencial o clima é considerado *úmido*; quando o total da precipitação é menor o clima é considerado *seco*.

c) Se o clima é *úmido* a relação percentual entre excesso de água e o total da evapotranspiração nos dá o *índice de umidade*; se o clima é *seco* a relação entre o déficit e o total da evapotranspiração nos dá o *índice de aridez*; se a precipitação é exatamente igual a evapotranspiração potencial, não é nem úmido nem seco.

As duas primeiras fórmulas são as seguintes:

$$I_h = 100 \frac{s}{n} \text{ (Índice de umidade)} \quad (6)$$

$$I_a = 100 \frac{d}{n} \text{ (Índice de aridez)} \quad (7)$$

Na escala de aridez o índice mais elevado corresponde à ausência completa de precipitação e a deficiência de água é, conseqüentemente, igual à necessidade de água, tornando o I_a igual a 100%. Neste caso a er é nula. Como a precipitação e a evapotranspiração potencial são independentes uma da outra, o índice de umidade pode, pelo menos teoricamente, ultrapassar o limite onde o excesso de água é igual a necessidade de água, isto é, onde a precipitação é o dobro da evapotranspiração potencial. Neste caso o limite teórico de 100% não existe em relação ao I_h .

d) Determinados os índices de umidade e de aridez, o primeiro índice proposto é o *índice de umidade efetiva*, I_m (*moisture index*); que é a combinação das duas relações: a do índice de umidade e a do índice de aridez. Sua fórmula é a seguinte:

$$I_m = \frac{100s - 60d}{n} \quad \text{ou} \quad I_m = I_h - 0,6 I_a \quad (8)$$

Como se observa, Thornthwaite introduziu nesta equação dois fatores de correção: 100 para o excesso e 60 para o déficit. A razão desta diferenciação, explica Thornthwaite, decorre do seguinte: uma vez que na maioria dos lugares o excesso e o déficit de água ocorrem em estações diferentes, ambas devem ser computadas no índice de umidade efetiva, uma afetando positivamente e a outra negativamente. Acrescenta, ainda, que embora o excesso em uma estação não compense a deficiência em outra, há uma certa tendência à regularização pela existência de reservas mais profundas (umidade no subsolo e, eventualmente, lençóis de água subterrâneos, etc.) do que aquelas consideradas no balanço hídrico, e que minimizam, em parte, os efeitos da secura, sobretudo se a vegetação comporta plantas vivazes com sistema radicular profundo. Neste caso a transpiração continua, porém em taxas reduzidas. Por essas razões, baseado em algumas observações também empíricas, Thornthwaite admitiu que um excedente de 6 polegadas de água em uma certa estação pode amenizar ou até mesmo eliminar os efeitos da falta de água na outra estação até um total de 10 polegadas. Isto levou Thornthwaite a conceder em seu índice de umidade efetiva (ou umidade geral, ou, ainda, global), mais peso em relação ao *Ih* do que em relação ao *Ia*. Conseqüentemente, a relação do *Ih* com o *Ia* é afetada pelo coeficiente $6/10^0$ (ou 60%).

Estes dois índices, o de evapotranspiração potencial *n* (também chamado necessidade de água) e o da umidade efetiva, *Im*, constituem os índices básicos do sistema de Thornthwaite, pois os outros dois são derivados deles.

Em relação ao *Im* os valores acima de zero designam *clima úmido*, isto é onde o *Ih* é maior do que o *Ia* e onde o *s* é maior do que o *d*. As classes de valores superiores a zero, aumentando de 20 em 20, classificam diferentes tipos climáticos do grupo de climas úmidos, e decrescendo, os de climas secos. Cada um destes tipos é designado por uma letra maiúscula, a primeira da fórmula que caracteriza o sistema de Thornthwaite. Os vários tipos climáticos com seus limites são os seguintes:

TIPO	IND. UMIDADE EFETIVA		
Superúmido	A	Superior a 100	
Úmido	B ₄	Compreendido entre	80 e 100
	B ₃	"	60 e 80
	B ₂	"	40 e 60
	B ₁	"	20 e 40
Subúmido úmido	C ₂	"	0 e 20
Subúmido seco	C ₁	"	—20 e 0
Semi-árido	D	"	—40 e —20
Árido	E	"	—60 e —40

O limite básico de 100 para os climas superúmidos parece ser bastante justificável, uma vez que representa uma quantidade de excesso de água muito grande, superior a 100% além das necessidades das plantas. Igualmente justificável é o valor —60 como limite mais baixo, uma vez que é coerente ao peso inferior atribuído ao *Ia* na relação entre este índice e o *Ih* na razão de $6/10^0$.

Os valores —60, 0 e 100 deste índice são limites de regiões de umidade inteiramente racionais, e são estabelecidos em termos unica-

mente da relação entre a evapotranspiração potencial e a precipitação. Os limites intermediários, sendo estabelecidos em função dos três índices acima referidos, são igualmente racionais.

A figura 2 mostra como os tipos climáticos estão separados em função do índice de umidade efetiva, Im e como eles são relacionados com o excesso e a deficiência de água.

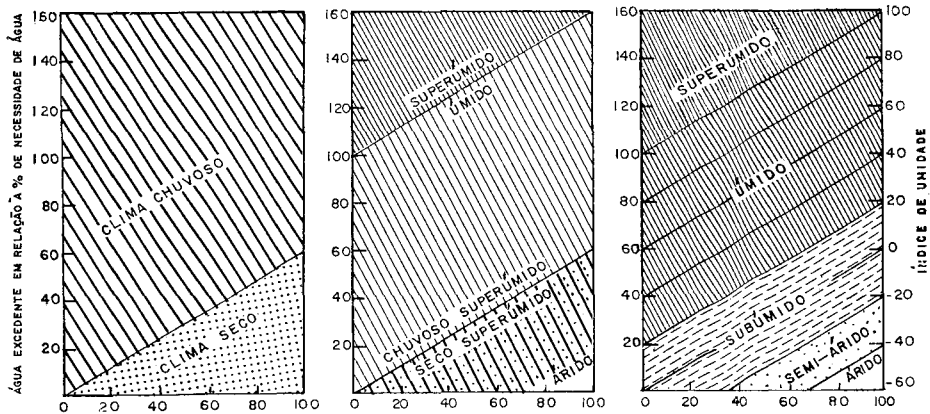


Fig. 2 — Delimitação de regiões por umidade com base no excesso e deficiência de água (The Geog. Rev. t. 38, 1948).

A partir desta última relação é possível converter o índice de umidade efetiva, Im , para o índice $P - N$ por meio da seguinte equação:

$$P - N = .8Im + 48 \quad (9)$$

C) Terceiro Índice: Variação Sazonária da Umidade Efetiva

Este índice é destinado a marcar o traço dominante da *variação sazonal da umidade efetiva*. Aqui Thornthwaite introduz uma noção de certa forma nova que consiste em procurar saber: nos climas úmidos, quando há uma estação seca, qual a sua intensidade e, nos climas secos, quando há uma estação úmida e qual a intensidade desta umidade.¹⁰

A introdução dessa noção resulta do fato de que o índice — anual — da umidade efetiva dá apenas a classificação de úmido ou seco, sem fornecer o detalhe do regime anual da umidade e da aridez.

De acordo com essa norma determina-se *dez classes*: cinco para os climas úmidos (Im superior a 0), considerando o valor do índice de aridez (Ia) juntamente com a importância do déficit de água e a estação durante a qual se apresenta este último; e cinco para os climas secos (Im inferior a 0), considerando, ao contrário, o valor do índice de umidade (Ih), a importância do excedente de água e a estação durante a qual se apresenta este excedente.

10 O sistema bioclimático de Gaussen e Bagnouls inclui a verificação, quer nos climas úmidos quer nos climas secos, da existência ou não de estação seca, sua duração e intensidade. O sistema de Thornthwaite, além desse procedimento em relação aos seus climas úmidos e secos, inclui outro: verificar nos climas úmidos a existência ou não de estação seca e qual a intensidade da aridez; e nos climas secos, a existência ou não de estação úmida e qual a intensidade da umidade.

Portanto, as subdivisões climáticas são definidas em termos dos índices de umidade e de aridez como segue:

<i>Climas Úmidos (A, B, C₂)</i>	<i>Índice de Aridez</i>
<i>r</i> pouco ou nenhum déficit de água	0 — 16,7
<i>s</i> moderada deficiência de água no verão	16,7 — 33,3
<i>w</i> moderada deficiência de água no inverno	16,7 — 33,9
<i>s₂</i> grande deficiência de água no verão	≤ 33,3
<i>w₂</i> grande deficiência de água no inverno	≤ 33,3

<i>Climas Secos (C₁, D, E)</i>	<i>Índice de Umidade</i>
<i>d</i> pouco ou nenhum excesso de água	0 — 10
<i>s</i> moderado excesso de água no inverno	10 — 20
<i>w</i> moderado excesso de água no verão	10 — 20
<i>s₂</i> grande excesso de água no inverno	≤ 20
<i>w₂</i> grande excesso de água no verão	≤ 20

Os símbolos *s*, *s₂*, *w* e *w₂* têm o mesmo significado tanto para os climas úmidos como para os climas secos, embora eles sejam definidos diferentemente. Eles se referem à estação em que há mais deficiência de precipitação. Em muitas áreas a necessidade de água e a precipitação caminham juntas — são áreas de máximo de precipitação de verão. Entretanto, como a necessidade de água no verão é naturalmente maior do que no inverno, o máximo de precipitação no verão não significa, necessariamente, que em qualquer desses lugares haja excesso de água no verão e deficiência no inverno. Por exemplo, em Nanking, China, observa Thornthwaite, a média de precipitação dos três meses de verão é de 55,0cm e nos três meses de inverno é de apenas 12,0cm, porém como a necessidade de água é muito maior no verão do que no inverno, o clima desta localidade não é do tipo *w*, com excesso de água no verão; o excesso ocorre justamente no fim do inverno e primavera, sendo portanto do tipo *s*.

D) Quarto Índice: Eficiência Térmica

Este índice encerra um valor para o crescimento das plantas. Ele se baseia numa série de estudos realizados por diversos pesquisadores acerca do comportamento fisiológico das plantas e animais em relação à temperatura, além das realizadas pelo próprio Thornthwaite.

Muitos estudos têm sido realizados com objetivo não somente de demonstrar mas, também, quantificar a relação entre a temperatura e o crescimento de seres vivos. Alguns investigadores têm medido o crescimento de folhas, caules e raízes sob o efeito de temperaturas controladas. Outros têm determinado o aumento do tamanho de folhas e do peso seco de plantas em função da variação de temperatura. Sob temperaturas controladas tem sido determinada a taxa de desenvolvimento de vários insetos. Há sempre um ótimo térmico no qual a taxa de crescimento é mais alta. Abaixo ou acima deste ótimo térmico o crescimento é mais lento. A temperatura de crescimento mais rápido varia com o objeto de estudo e com o tempo de exposição do mesmo objeto a determinadas temperaturas, porém é sempre próxima de 30°C (86°F).

Wadely (1936) verificou que a taxa de maior crescimento do percejo verde (*green bug*) se dava em 30°C. Similarmente há uma temperatura mínima e uma temperatura máxima além das quais cessa o crescimento. Estes limites são muito variáveis, porém o mínimo está próximo de 0°C, e o máximo acima de 40°C. Van't Hoff (1884) propôs um princípio segundo o qual a velocidade da reação química dobra ou triplica com o aumento de temperatura de 10°C, resultando na seguinte equação:

$$v = ca^t \quad (10)$$

em que a tem o valor de 1,0718 quando a velocidade v dobra e o valor de 1,1161 quando v triplica.

Lehenbauer (1914), utilizando plantas jovens de milho obteve o mais rápido crescimento para um período de 3 horas a 29°C e para 9-12 horas a 32°C; observou também que para um período de 3 horas, ou mais, a taxa de maior crescimento ocorria em temperaturas de 29° a 32°C. Desta mesma investigação resultou a seguinte tabela de coeficientes térmicos para 12 horas de taxa de crescimento de folhas jovens de milho, correspondentes a variação de 10° de temperatura:

Temperatura, 0°C	12-32	13-23	15-25	18-28	20-30	21-21	22-32	25-35	32-42	33-43
Taxa de Cresc., 0,01mm.	9-39	10-64	20-75	28-98	45-108	53-109	59-111	75-86	111-11	101-6
Coeficiente	9.56	6.40	3.75	3.50	2.40	2.06	1.88	1.15	0.09	0.06

Verificou-se daí que o coeficiente de Van't Hoff ($a = 1,0718$) é apenas válido onde a temperatura varia de 20° a 30°C. Em virtude da constatação das imperfeições da então considerada lei de Van't Hoff a equação de crescimento sofreu profundas modificações, transformando-se em:

$$v = a \frac{bce^{ct}}{(e^{ct} + b)^2} \quad (11)$$

Em que a e c são constantes e e é a base do sistema de logaritmos Neperiano. Nesta equação o numerador representa o fator estimulante de crescimento e o denominador o fator inibidor de crescimento. O ótimo térmico para o crescimento está onde o numerador e o denominador são iguais. Ajustando esta equação às séries de observações de Lehenbauer sobre o crescimento de plantas jovens de milho, Thornthwaite obteve os seguintes:

$a = 1764,9$, $b = 1118,8$, $c = ,24$. A equação dá v como uma percentagem do ótimo da taxa de crescimento. Os dados de Lehenbauer e a curva de crescimento derivada desta equação dão os seguintes valores de v para um período de 3 horas.

°C	0	5	10	15	20	25	28	30	32	35	40	45	50	55	60
v. 0,36		1,19	3,88	12,33	35,52	78,30	98,27	99,69	90,30	64,56	26,32	8,76	2,72	0,83	0,25

Dentro desta escala, de 0° a 60°C, a velocidade da taxa de crescimento cresce na razão direta da temperatura até 30°C, e decresce na razão inversa de 30 a 60.

Não obstante suas limitações, tais princípios mostram claramente que há um fator de inibição de crescimento que é direta ou indireta-

mente proporcional à temperatura; que o fator inibidor decresce grandemente de importância entre 20° e 30°C e torna a ser mais importante que o fator estimulante acima de 30°C.¹¹

Infelizmente, observa Thornthwaite, não há experimentos controlados acerca da relação entre a transpiração e a temperatura comparáveis aos de crescimento com a temperatura. A maioria dos mensuramentos avaliáveis de transpiração e evaporação juntas são para períodos de tempo muito longos. E quando apenas totais mensais ou anuais de evapotranspiração são avaliáveis, a relação entre este fenômeno e a temperatura não pode ser determinada precisamente. Entretanto, como já vimos, Thornthwaite observou que a evapotranspiração é alta nas regiões meridionais dos Estados Unidos e baixa nas regiões setentrionais. A partir destas observações e dos conhecimentos obtidos por ele mesmo, através de métodos experimentais já descritos, Thornthwaite verificou que a relação da evapotranspiração é diretamente proporcional à temperatura, e que o mensuramento dessa relação, quando ajustado à variação do comprimento do dia de radiação direta (*sun-light*) permite mensurar a relação entre as médias mensais de temperatura e a evapotranspiração potencial de cada mês. Deste estudo resultou a fórmula que permite a computação da evapotranspiração potencial ajustada de qualquer lugar, desde que seja conhecida sua latitude e calculada a média de sua temperatura. Esta fórmula já foi dada e seu uso já descrito no item dedicado ao índice de evatranspiração potencial.

Baseado nestas verificações Thornthwaite estabelece em seu sistema o *índice de eficiência térmica*. Neste índice Thornthwaite introduz uma medida da importância não apenas das temperaturas médias mensais para o crescimento das plantas e, conseqüentemente, para sua distribuição geográfica, mas também o tempo de duração de sua radiação, que depende principalmente do posicionamento latitudinal de cada localidade considerada. *Para isso Thornthwaite lança mão, mais uma vez, dos índices de evapotranspiração potencial ajustada.*

Ora, tratando-se de um índice que ele chama de *eficiência térmica*, por que não utilizar tão simplesmente os índices térmicos estabelecidos em seu próprio sistema? Basta que lembremos os conceitos de evapotranspiração potencial e o de índice térmico de seu sistema, bem como a observação de Thornthwaite a respeito da ausência de investigação acerca da variação da evapotranspiração sob efeito de temperaturas controladas, para encontrarmos as razões da omissão de Thornthwaite em não dar explicação especial de sua escolha. De fato, Thornthwaite não tinha razões para usar os índices térmicos, uma vez que estes não são influenciados, necessariamente, pela variação latitudinal do comprimento do dia de luz solar. Se assim procedesse ele estaria incluindo no índice de eficiência térmica apenas a influência da temperatura e estaria excluindo a influência do outro fator de crescimento vegetativo que ele mesmo propôs — o tempo de exposição à radiação. Ao contrário, a evapotranspiração potencial, tal como Thornthwaite a concebeu, possui a virtude de ser uma expressão não apenas da temperatura mas também do comprimento do dia solar; justamente os dois fatores cuja ação simultânea sobre as plantas influem na velocidade do crescimento das mesmas, e que, neste particular, consistiram nos únicos fatores de interesse para Thornthwaite. No seu sistema, a evapotranspiração potencial, além de ser um índice de necessidade de água

11 A partir da década de 50 muitas pesquisas no campo da biologia vieram confirmar a relação entre temperatura ambiental e a taxa de crescimento de seres vivos. Neste artigo limitamo-nos às citações de Thornthwaite (*Geog. Rev.*, t. 38, 1948, pp. 55-94).

para o crescimento das plantas, é ainda um índice que varia na razão direta daqueles dois outros fatores de crescimento vegetativo — pelo menos até 30°C — isto é, temperatura e duração da radiação de calor solar. Os vários tipos climáticos com seus limites são os seguintes:

ÍNDICE DE ET (N EM CM)	SÍMBOLO DE THORNTHWAITE	TIPO DE CLIMA
Inferior	a 14.2 E'	de Gelo
Entre	14.2 e 28.5 D'	de Tundra
»	28.5 e 42.7 C' ₁	Microtérnico
»	42.7 e 57.0 C' ₂	Microtérnico
»	57.0 e 71.2 B' ₁	Mesotérnico
»	71.2 e 85.5 B' ₂	Mesotérnico
»	85.5 e 99.7 B' ₃	Mesotérnico
»	99.7 e 114.0 B' ₄	Mesotérnico
Superior	a 114.0 A'	Megatérnico

As localidades sobre o equador apresentam em muitos meses médias de temperatura cerca de 23°C, não há variação do comprimento do dia solar; o potencial de evapotranspiração é de 114cm. Por isso, nas regiões equatoriais a média mensal de temperatura (cerca de 23°C) não varia muito através dos anos. Isto levou Thornthwaite a estabelecer como limite entre os climas megatérmicos e mesotérmicos a evapotranspiração potencial de 114,0cm, pois este valor corresponde muito aproximadamente à média anual de 23°C. Os demais descem em progressão geométrica.

Distante do equador, onde há uma variação sazonal apreciável, o limite superior da média anual é de 21,5°C. Nessas regiões a redução do crescimento vegetativo e da necessidade de água no inverno são mais do que compensados pelo crescimento vegetativo acelerado e pelo aumento da necessidade de água no verão.

Nos Estados Unidos os climas *mesotérmicos* (B) tem uma distribuição muito extensa. Os *microtérmicos* (C') ocorrem ao longo da fronteira do Canadá, e se estendem para o sul ao longo das Montanhas Rochosas em uma contínua faixa até o Novo México. Existem três áreas de clima *megatérnico* (A'): sul da Flórida, sul do Texas e nas áreas áridas do sul da Califórnia e sudoeste do Arizona. Entretanto, os climas *megatérmicos* dos Estados Unidos são diferentes dos climas *megatérmicos* das regiões equatoriais. A temperatura e o comprimento do dia solar agindo simultaneamente criam uma considerável variação sazonal da evapotranspiração potencial ou da eficiência térmica, tornando os dias de verão dos climas *megatérmicos* dos Estados Unidos bem mais longos e mais quentes, e os dias de inverno bem mais curtos e mais frios, o que não ocorre nas regiões de clima *megatérnico* das baixas latitudes equatoriais. Enquanto em Belém, Brasil, a variação sazonal da evapotranspiração potencial oscila entre 10,3 e 13,1, em Miami, Estados Unidos, oscila entre 5,2 e 17,8cm. Nos Estados Unidos, na fronteira desse clima megatérnico com o *mesotérnico*, a média mensal do mês mais

frio desce, em algumas estações climatológicas, abaixo de 10°C, e costuma ocorrer temperaturas de congelamento quase que anualmente, enquanto que nas estações equatoriais este fenômeno é inteiramente desconhecido. Por estas razões, certas plantas comumente associadas a climas tropicais não crescem nos *climas megatérmicos* dos Estados Unidos, entretanto crescem, embora em taxas reduzidas, fora do inverno.

O *clima de tundra* (D') ocorre apenas nas áreas mais altas das serras da Califórnia, no norte das Rochosas de Wyoming e Montana, e nas Rochosas Centrais do Colorado. Quanto ao *clima de gelo* (E'), não existindo registros instrumentais nos níveis mais altos das montanhas, sua ocorrência ou ausência não pode ser verificada.

O último limite desta escala de classificação (14,2cm de evapotranspiração potencial) corresponde à fronteira do *clima de tundra* (D') com o *clima de gelo* (E'). No *clima de gelo* as temperaturas não necessitam permanecer continuamente abaixo do ponto de congelamento. Embora o gelo impeça o crescimento da vegetação, bem como de sua transpiração, alguma quantidade de água passa para a atmosfera pela evaporação e sublimação. É evidente que até mesmo no *clima de gelo* é importante a diferenciação de umidade, porque se a precipitação excede a evapotranspiração potencial, o gelo acumulará e a glaciação se desenvolverá. Se, ao contrário, a precipitação é menor do que a evapotranspiração potencial, a acumulação de gelo é impossível. Por isso, nem todos os lugares cuja constância de temperaturas de congelamento favorece a ocorrência de clima E' tem, necessariamente, um verdadeiro *clima de gelo* (gelo perpétuo). Por outro lado, a linha de neve ou de glaciares não indica, necessariamente, *clima de gelo*.

E) Quinto índice: Concentração da Eficiência Térmica no Verão

Para a determinação deste índice, Thornthwaite parte do princípio de que sobre o equador o comprimento do dia solar é igual durante todo ano, que a temperatura é também uniforme e, conseqüentemente, a variação sazonal da evapotranspiração será muito pequena. Como não há variação, nenhuma estação pode ser chamada de verão, e a evapotranspiração potencial de qualquer trimestre constituirá 25% do total anual. Por outro lado, nas regiões polares a estação de crescimento vegetativo se confina inteiramente nos meses de verão. E a evapotranspiração desses meses se constituirá em 100% do total. Entre esses extremos a evapotranspiração cai dos *climas megatérmicos* para os *climas de gelo*, e sua concentração no verão cresce de 25% para 100%. Este crescimento resulta de um crescente aumento da duração dos dias no verão e das noites no inverno com o aumento da latitude.

Baseado em numerosos dados de estações climatológicas das planícies centrais dos Estados Unidos, Thornthwaite verificou que há uma relação entre o índice de eficiência térmica (evapotranspiração potencial) do verão e o índice anual. A concentração no verão parece ser inversamente proporcional ao logaritmo do índice anual. Esta relação é descrita pela equação:

$$s = 157,76 - 66,44 \log ET \quad (12)$$

em que s é a percentagem da concentração no verão e ET é o índice total do ano da eficiência térmica.

EVAPOTRANS- PIRAÇÃO POTENCIAL (cm)	TIPO DE EF. TÉRMICA	CONCENTRAÇÃO NO VERÃO (%)	CONCENTRAÇÃO NO VERÃO (TIPO)
114.0	A'	48.0	a'
99.7	B' ₄	51.9	b' ₄
85.5	B' ₃	56.3	b' ₃
71.2	B' ₂	61.6	b' ₂
57.0	B' ₁	68.0	b' ₁
42.7	C' ₂	76.3	c' ₂
28.5	C' ₁	88.0	c' ₁
14.2	D'		d'
	E'		

Porém há um certo número de situações nas quais a relação é modificada ou alterada, criando o que Thornthwaite denomina de *anomalias (abnormals)*. Com efeito, em pequenas ilhas oceânicas e litorais, com constantes ventos nas médias e altas latitudes, as temperaturas de verão são menos mornas e as do inverno menos frias do que em outros lugares nessas mesmas latitudes. Igualmente, nas montanhas há uma redução mais ou menos uniforme da temperatura através de todo ano. Os índices de eficiência no verão e do ano são ambos reduzidos, porém em proporções desiguais. Nestas situações a concentração da eficiência térmica no verão é também anormalmente baixa. Ao contrário, em algumas regiões a marcha sazonal da temperatura é exagerada. As temperaturas de verão são aumentadas pela advecção de ar quente tropical e as temperaturas do inverno são diminuídas pela advecção de ar frio polar. Nessas regiões a concentração da eficiência térmica no verão é anormalmente alta.

Para Thornthwaite tais inequações servem como medidas dessas anomalias climáticas. Isto quer dizer que os desvios da relação entre a concentração da eficiência térmica no verão com a eficiência térmica anual, expressa na equação¹², não deve significar inadequação desta equação — ou seja, desta relação — mas sim a existência de climas anormais em relação aos climas de outros lugares na mesma latitude. São Francisco, por exemplo, tem um potencial de evapotranspiração de 68,80 como total anual, e uma concentração no verão de 33,3%. Assim é que, pela concentração no verão (a') este índice está compreendido na classe dos climas de tipo *megatérmico* (A'), entretanto, pelo total anual da eficiência térmica ele está compreendido na classe dos climas de tipo *mesotérmico* ($B_1'a'$) com grande grau de anormalidade, uma vez que nesta localidade o tipo B_1' não é acompanhado pelo seu normal correspondente b_1' . São Francisco é um exemplo do chamado clima marítimo. Deste modo, o deslocamento do índice de concentração no

¹² Garanhuns, situada a 927 metros de altitude, no Estado de Pernambuco, oferece um exemplo de *anomalia* resultante dos efeitos da altitude. Com evapotranspiração potencial anual de 93,6, esta localidade, pelo total anual da eficiência térmica, está compreendida na classe dos climas *megatérmicos do tipo B₃*. Porém sua concentração no verão, de 27,8, não permite que este tipo climático seja acompanhado de seu correspondente normalmente esperado b_3 , mas sim de seu anormal a . Neste caso, o grau de anormalidade não é devido à baixa concentração térmica no verão, uma vez que, para sua latitude de 08°53', esta reduzida concentração é perfeitamente normal. O que parece ser anormal é a reduzida eficiência térmica anual, isto é, o total anual da evapotranspiração potencial que, em tal latitude, deveria ser, se fosse reduzido ao nível do mar, bem superior ao que realmente se verifica.

verão em relação à sua zona normalmente correspondente é, no sistema de Thornthwaite, uma medida de maritimidade ou continentalidade (12).

Conforme reconhece Thornthwaite, o critério de anormalidade climática, baseado na percentagem da concentração no verão da eficiência térmica, merece um estudo especial baseado não apenas nos estudos realizados sobre seu comportamento nos Estados Unidos mas em todo o mundo.

III. SUGESTÕES E ESCLARECIMENTOS COMPLEMENTARES

Estes são os cinco índices mais importantes do sistema de classificação de Thornthwaite.

No seu trabalho Thornthwaite faz algumas sugestões práticas àqueles que se interessam na aplicação de seu sistema, bem como alguns esclarecimentos que tentaremos resumir.

Os diversos tipos climáticos e suas divisões possuem nomes específicos, porém podem ser referidos apenas pelos símbolos correspondentes, e estes devem obedecer à seguinte ordem, da esquerda para a direita: primeiro símbolo — refere-se ao índice de *umidade efetiva* (Im); segundo símbolo — destina-se aos traços dominantes da *variação sazonal da umidade efetiva*; terceiro símbolo — indica a *eficiência térmica anual*; quarto símbolo — traduz a *concentração da eficiência térmica no verão*.

Podemos dizer: primeiro, segundo, terceiro ou quarto *úmido*, bem como, primeiro, segundo, terceiro ou quarto *mesotérmico*. O clima de Brevard, N.C. ($AB'2 r b'4$), é superúmido, segundo mesotérmico, sem deficiência de água em qualquer estação, e o regime de eficiência térmica é normal para o quarto mesotérmico. São Francisco, Califórnia ($C_1 B_1' s_2 a'$), é subúmido seco, primeiro mesotérmico, com grande excesso de água no inverno e o regime de eficiência térmica é normal para megatérmico. Juntos, os quatro símbolos usados dão uma completa descrição de um clima.

Sugere, ainda, Thornthwaite que os dados necessários para classificar as estações climatológicas podem fazer parte de uma tabela, construída especialmente com esse propósito. Nessa teríamos, da esquerda para a direita, ao lado de cada estação climatológica selecionada, a medida anual dos seguintes elementos: necessidade de água (n), percentual da necessidade de água no verão, precipitação, excesso de água, deficiência de água, percentual do excesso de água em relação à necessidade, percentual de deficiência de água em relação à necessidade e índice de umidade efetiva (Im) e, finalmente, os tipos climáticos representados pelos seus quatro símbolos.

O presente sistema de classificação climática de Thornthwaite¹³ é ligeiramente semelhante ao do seu predecessor.¹⁴ Porém, fundamentalmente são bastante diferentes. No primeiro, os tipos climáticos eram identificados e seus limites eram determinados empiricamente através da distribuição da vegetação, solos, características da drenagem etc. No presente sistema os tipos climáticos são definidos racionalmente, e seus limites são determinados pelos dados.

¹³ Op. cit., 1948.

¹⁴ Op. cit., 1931.

A diferença pode ser ilustrada pela mudança do ponto de vista a respeito da vegetação. No primeiro estudo Thornthwaite adotou a mesma posição do Köppen, na qual a vegetação é tratada como um instrumento meteorológico, o que a colocava dentre os vários fatores do clima, e que, com experiência, pode ser lida como se lê um termômetro ou um pluviômetro. No presente estudo a vegetação é olhada como um mecanismo físico por meio do qual a água é transportada do solo para a atmosfera, assim como o processo de evaporação e formação de nuvens é o mecanismo da precipitação.

As subdivisões climáticas do seu primeiro sistema foram criticadas por considerar — como muitos autores de métodos de classificação climática — que os diferentes tipos de vegetação sejam determinados, unicamente, pelo clima. Neste sistema os limites climáticos são determinados racionalmente e por isso não estão expostos a estas críticas. Eles resultam de um estudo dos dados climáticos em si mesmo, e não de um estudo de vegetação.

Observa Thornthwaite que este sistema de classificação pode ser aperfeiçoado. Para isso é necessário, como primeiro passo, desenvolver melhores meios de determinar a evapotranspiração potencial. Acredita que com algumas observações relativas, particularmente, às latitudes baixas e altas, a presente fórmula da evapotranspiração potencial possa ser revisada ou, talvez, uma nova e mais racional fórmula possa ser imaginada. Um método realmente racional de delimitar regiões pela eficiência térmica ainda não foi desenvolvido, e a relação entre o fator temperatura e o fator umidade efetiva deverá fornecer as bases racionais dessa relação. Porém, até o momento, afirma Thornthwaite, a descoberta desta relação está longe de ser realizada.

De qualquer forma, o sistema deste autor, tal como ele se nos apresenta hoje, constitui uma perspectiva estimulante de classificação climática, uma vez que é desenvolvido independentemente de outros fatores geográficos, como a vegetação, os solos, o uso da terra, etc., e pode, assim, fornecer uma chave de suas distribuições geográficas. Com efeito, os processos de formação de solo são relacionados aos excessos e deficiências de água, bem como os regimes hidrológicos e os padrões de drenagens. O problema da origem das pradarias pode encontrar uma solução através de uma análise da frequência anual da deficiência e excesso de água. Muita coisa pode ser elucidada a respeito da produtividade do solo e do uso da terra através do estudo da magnitude e frequência da deficiência de água. Finalmente, acredita Thornthwaite, a aplicação deste sistema de pesquisa climatológica nos dará uma melhor compreensão acerca das qualidades de um clima, principalmente por nos tornar capazes de comparar a evapotranspiração potencial com a precipitação através do ano.

SUMMARY

Most of the works of climatic classification that follow Thornthwaite's principles are based on the first studies presented by that author and published in 1931. This article, however, is connected to later points of view, developed by himself in 1942: "*An approach toward a rational classification of climate*".

C. W. Thornthwaite's most original idea consists in comparing the quantity of precipitated water with the quantity of lost water under various thermal conditions, the result of which is the *evapotranspiration* phenomenon, that is, the quantity of water lost by evaporation from the soil surface or from the ground waters and by the vegetation transpiration. That phenomenon (a characteristic of the atmosphere adjacent to the soil), which varies in accordance with the temperature and the water quantity available in the soil, led Thornthwaite to wonder how much water would be evapotranspired under the best environmental conditions, that is, the continuous availability of water to the evapotranspirant surfaces (soil or vegetation).

In this way, Thornthwaite defines the *potential evapotranspiration* as the one that would become actual if the evapotranspirable water were continuously renewed. Thus, the calculation of the potential evapotranspiration represents a generally satisfactory approximation on the necessities of water in a given place.

However, different from what might be expected, Thornthwaite's classification system doesn't consider the vegetation type. The key of the system consists in calculating two indexes that together express an annual mean of aridity and humidity degrees of the region. By comparing, on one side, the potential evapotranspiration with the actual evapotranspiration and, on the other side, the precipitation with that actual evapotranspiration, we can obtain the water quantity the soil can return to the vegetation, when its necessity of water is superior to the quantity provided by precipitations. In this way, *the annual water deficits and surpluses* are determined.

From the percentual relation between deficits and surpluses, the *humidity and aridity indexes* are obtained. From the relation between those indexes, altered by the 6/10 coefficient for the humidity index, *the effective humidity indexes* are obtained. Those indexes, grouped in different classes, establishes the regions that are climatically delimited in terms of humidity degree.

The seasonal variation of the effective humidity determines ten classes: five for the humid climates (effective humidity index above zero) and five for the dry climates (effective humidity index below zero).

Another important index for the climatic classification in Thornthwaite's system refers to the *thermal efficiency*. This index is established in accordance with the same values of potential evapotranspiration expressed in millimeters and determines nine climatic groups, varying from the icy type (potential evapotranspiration below 142mm) to the megathermal type (potential evapotranspiration above 1140mm).

Lastly, it is presented the index of *summer concentration of thermal efficiency*, with a hypothetical 25 to 100% variation, from the equator to the pole, which establishes eight classes of climatic types.

RÉSUMÉ

La plupart des travaux de classification climatique d'après les principes de Thornthwaite se sont basés sur les premiers études présentés par cet auteur et publiés en 1931. Cependant, cet article s'attache à ses points de vue plus récents, développés par lui-même en 1942: "*An approach toward a rational classification of climate.*"

L'idée la plus originale de C. W. Thornthwaite consiste en comparer la quantité d'eau précipitée avec la quantité d'eau perdue sous des conditions thermiques variées, en produisant le phénomène d'*évapotranspiration*, c'est à dire, la quantité d'eau perdue à travers l'évaporation de la superficie du sol et des nappes d'eau et à travers la transpiration végétale. Ce phénomène (un caractère propre de l'atmosphère auprès du sol) qui varie selon la température et la quantité d'eau disponible dans le sol, a motivé Thornthwaite à imaginer quelle quantité d'eau serait évapotranspirée sous les meilleures conditions ambiantes, c'est à dire, si les superficies évapotranspirantes (sol ou végétal) pussent toujours disposer de l'eau. De cette façon, Thornthwaite définit l'*évapotranspiration potentielle* comme laquelle qui arriverait si l'eau évapotranspirable fût constamment renouvelée. Ainsi, le calcul de l'évapotranspiration potentielle constitue une approximation, généralement satisfaisant, des nécessités d'eau d'un endroit déterminé.

Mais, au contraire de ce qu'on pourrait espérer, le système de classification de Thornthwaite ne considère pas le type de végétation. La clef du système consiste en calculer deux indices qui expriment ensemble une moyenne annuelle du degré de sécheresse et d'humidité de la région. Si on compare l'évapotranspiration potentielle avec l'évapotranspiration réelle, d'une part, et la précipitation avec cette évapotranspiration réelle, d'une autre part, on obtient la quantité d'eau que le sol peut restituer à la végétation quand la nécessité d'eau des plantes soit supérieure à la quantité fournie par les précipitations. De cette façon, les *déficits* et les *surplus annuels d'eau* sont définis.

À travers la relation de pourcentage entre les déficits et les surplus on obtient les *indices d'humidité* et les *indices de sécheresse*. De la relation entre les deux, affectée par le coefficient de 6/10 en faveur de l'index d'humidité, les indices d'*humidité effective* sont obtenus. Ces indices groupés par classes, définissent les régions qui sont climatiquement délimitées selon le degré d'humidité.

La variation saisonnière de l'humidité effective détermine dix classes: cinq pour les climats humides (index d'humidité effective supérieur à zero) et cinq pour les climats secs (index d'humidité effective inférieur à zero).

Un autre index important pour la classification climatique dans le système de Thornthwaite se rapporte à l'*efficacité thermique*. Cet index est établi selon les valeurs de l'évapotranspiration potentielle exprimée en millimètres et définit neuf groupes de climat qui varient d'un type glacial (évapotranspiration potentielle inférieure à 142 mm) à un type mégathermique (évapotranspiration potentielle supérieure à 1140 mm).

Pour en finir, on a aussi l'*index de concentration de l'efficacité thermique* en été, dont la variation hypothétique de 25 à 100%, de l'équateur vers le pôle, établit huit classes de types climatiques.

Distribuição de renda do Brasil: algumas qualificações sobre o aumento da desigualdade entre 1960 e 1970*

RAMONAVAL AUGUSTO COSTA

I. INTRODUÇÃO

O problema da distribuição da renda nos países em desenvolvimento vem se tornando um assunto muito discutido porque, após quase vinte anos de políticas de crescimento econômico, começa-se observar que o grau de concentração da renda tem aumentado na maioria dos países em que o processo de crescimento atingiu um certo grau de aceleração. O Brasil se apresenta como um caso típico de um País que atingiu altas taxas de crescimento, mas, ao mesmo tempo, apresentou um acréscimo no grau de desigualdade da renda entre 1960 e 1970. Este aumento de desigualdade, no caso do Brasil, tem sido confirmado por vários estudiosos da situação da desigualdade de Renda no Brasil: Fishlow, Duarte e Langoni.¹ Havendo apenas divergências quanto à intensidade do aumento e, principalmente, quanto aos possíveis fatores condicionadores deste aumento.

As divergências quanto à intensidade se deve às diferentes metodologias utilizadas pelos autores que primeiro quantificaram o grau de desigualdade das rendas para 1970.² E a diferença em valor numérico deixa de ser relevante, pois reflete mais detalhes de quantificação, ou pequenas transformações nos dados, do que diferenças efetivas de desi-

* Apresentado no Ciclo de Estudos Brasileiros patrocinado pelo Centro de Aperfeiçoamento do Dirigente de Empresa — CAD, em setembro de 1974.

1 Fishlow (1972), Duarte (1970), Langoni (1973).

2 As diferenças metodológicas para o cálculo do índice de desigualdade de renda para 1970 até certo ponto são devidas ao tipo de acesso aos dados que os autores tiveram. Fishlow e Duarte não tiveram informações individuais de renda, conseqüentemente foram obrigados a estimar a renda média de uma das classes abertas. Langoni, como teve a sua disposição informações individuais, não precisou usar os métodos convencionais de estimação para as classes abertas.

gualdade de renda. O que interessa de fato é o consenso a respeito da existência de um aumento da desigualdade na distribuição da renda pessoal entre 1960 e 1970. O testemunho dos resultados encontrados por Fishlow, Langoni e Ramonaval confirmam este aumento, uma vez que se considere o valor da razão de concentração de Gini como sendo 0,4999 para 1960.³

TABELA 1
Índice de Gini Para o Brasil
1970

AUTORES	VALORES DO ÍNDICE DE GINI
1. Langoni	0,5684
2. Fishlow	0,63
3. Ramonaval	0,559315 — 0,567110 (*) 0,583659 — 0,591034(**)

FONTE: Langoni (1973), Fishlow (1972) e Ramonaval (1975).

(*) Inclui a última classe com renda média codificada.

(**) Inclui a última classe com renda média estimada através do ajustamento de uma função tipo Pareto.

As estimativas apresentadas por Ramonaval referem-se a um intervalo para a razão de concentração de Gini, idealizado pelo americano Joseph L. Gastwirth, com o intuito de contornar as deficiências da razão de concentração de Gini, comumente conhecida por índice de Gini.⁴

Observando-se a tabela 1, o primeiro intervalo foi obtido calculando-se a renda média da última classe levando-se em conta que todos os indivíduos que recebiam renda maior que Cr\$ 9 997 tinham sido codificados como recebendo Cr\$ 9 998. O limite superior se aproxima do valor obtido por Langoni. Ao passo que para o segundo intervalo da razão de concentração, para o qual se obteve a renda média da última classe após estimar a renda média das pessoas que ganham acima de Cr\$ 9 997 o limite superior se aproxima mais do valor apresentado por Fishlow. Não há dúvida, portanto, de que houve um aumento de desigualdade na distribuição da renda pessoal na passagem da última década.

Portanto, a constatação do aumento da desigualdade na distribuição da renda pessoal é um fato aceito sem sombra de dúvida. O que se discute, sem nenhum acordo aparente, é a identificação dos fatores condicionantes deste acréscimo de desigualdade.⁵ O primeiro a sugerir uma explicação neste sentido foi o professor Fishlow que, num trabalho inicial, anunciava a política econômica seguida pelo governo, desde 1964, como a principal condicionadora das diferenças de renda entre ricos e pobres, ressaltando o papel da política salarial adotada a partir de 1964. Em seguida, surge a contribuição de Hoffman e Duarte cuja tentativa de explicação do aumento do grau de desigualdade responsa-

³ Langoni (1973) página 62.

⁴ Gastwirth (1972) e Costa (1975).

⁵ Malan (1973) e Langoni (1973).

biliza a política econômica governamental também. Posteriormente, surge o trabalho de Langoni muito rico em detalhes, apresentando como agentes condicionantes do aumento de desigualdade em questão as modificações estruturais da PEA e o papel da educação como o principal agente diferenciador da renda individual, negando taxativamente a importância da política salarial ou qualquer parcela da política econômica instalada a partir de 1964 no aumento da concentração de renda. Além disso, o seu trabalho deixa a impressão de que a desigualdade decorre como um subproduto espontâneo e praticamente inevitável do desenvolvimento acelerado que dominou o país desde 1964. Basicamente, foram esses trabalhos que estabeleceram as duas posições quanto aos elementos condicionadores do aumento de desigualdade ocorrido, apoiando em pesquisas empíricas.⁶

Sem entrar no mérito das posições estabelecidas, gostaria de fazer alguns comentários a respeito dos fatores que condicionaram e ainda condicionam o aumento de desigualdade. Alguns dos fatores aqui comentados já foram aventados nos diversos trabalhos sobre a distribuição de renda do Brasil, porém acredito ser necessário fazer algumas observações de esclarecimento. Acredito ser interessante apresentar algumas idéias sobre desenvolvimento econômico e desigualdade, inflação e desigualdade, educação e renda, modificações estruturais da PEA e o efeito na distribuição das rendas, finalmente o quadro ocupacional e a política salarial, como agentes condicionadores da distribuição de renda.

1 — Desenvolvimento Econômico e Distribuição de Renda

A idéia de que o aumento da concentração da renda é um dos malefícios do desenvolvimento econômico acelerado parece induzir que num processo de desenvolvimento a concentração surge como uma consequência inevitável, como um resultado indesejável, entre tantos benefícios, dando um caráter inevitável e espontâneo à ocorrência deste aumento de concentração. Com isso procura-se isentar o governo, ou melhor, as políticas governamentais de contribuírem para o processo de concentração.

Essa suposta espontaneidade no aumento da concentração, pelo fato de ser um subproduto, uma consequência do processo de desenvolvimento econômico, teria algum sentido se o próprio desenvolvimento econômico, por si só, fosse espontâneo. Modernamente, é sabido que o desenvolvimento, e/ou sua aceleração, é planejado, é simulado, é uma replicação de experiências econômicas anteriores. Ou seja, com a conscientização pelos economistas de que é possível acelerar o crescimento econômico e, por conseguinte, o desenvolvimento econômico nos países subdesenvolvidos, tanto um como o outro é planejado. Planeja-se como crescer, ou como acelerar o processo que historicamente se constatou nos vários países, já considerados desenvolvidos. O economista, por sua vez, isola variáveis cruciais para esta aceleração e, através da interação destas variáveis, monta modelos que ilustram como se deve manipular os diversos parâmetros para a aceleração do progresso. Os responsáveis pela política econômica dos governos procuram seguir, aproximadamente, tais modelos a fim de que possam atingir determinadas taxas de crescimento. Portanto, modernamente, não é possível admitir a

⁶ Celso Furtado e Conceição Tavares, apesar de terem se pronunciado a respeito, não participaram ativamente do debate. Eles possuem posições "sui generis", entendendo a piora da distribuição como decorrência do próprio sistema.

espontaneidade do crescimento e ou desenvolvimento, já que existe uma atuação factual das autoridades governamentais orientando a política econômica num determinado sentido.⁷

Outro fato importante, que surge em decorrência deste caráter replicativo do processo de crescimento, é que pela própria natureza de réplica o processo de crescimento replicado não consegue envolver todos os setores da economia, pois é muito difícil replicar a realidade num modelo simplificado, onde somente se retém as principais informações a respeito do crescimento. Logo, em toda aceleração planejada de crescimento, escolhe-se qual a estratégia que levará às maiores taxas; feito esta escolha destrói-se completamente o caráter espontâneo de crescimento. Para exemplificar, o Brasil adotou como estratégia de crescimento a aceleração do aumento das exportações, a fim de aumentar a acumulação do capital, mormente a exportação de manufaturados. É possível delinear-se uma estratégia de crescimento diferente desta, ou seja uma política de crescimento voltada para o mercado interno. Não se pretende questionar o mérito das medidas adotadas, mas sim mostrar que existem várias estratégias para se replicar num País subdesenvolvido um processo de crescimento. A melhor ou pior adequação dessas estratégias dependem das características do País e de toda uma conjuntura internacional ou de decisões a respeito do bem estar existente.

Admitindo-se a existência de várias maneiras de crescer, a escolha de uma delas representa uma opção e esta opção significa um conjunto de medidas e conseqüências que não são necessariamente espontâneas, já que foi feita uma escolha. Logo, tendo como base estas características, parece ficar claro que é muito difícil defender o aumento de concentração como uma conseqüência pura e simples do processo de crescimento, já que ele mesmo é resultado de uma opção.

Mesmo esquecendo as observações anteriores, seria bom recordar que a maioria dos modelos de crescimento econômico apresentam como elemento crucial a acumulação do Capital (Capital não humano, nos modelos mais antigos, e também Capital humano nos modelos mais recentes). Sendo esse o ponto crucial para a aceleração, tomam-se medidas que possibilitem a necessária acumulação. A mais comum das medidas pode também ser a mais viável politicamente. Isto é, deixar a situação de distribuição de renda de tal maneira que a propensão média a poupar continue aumentando. A maneira mais simples para atingir tal objetivo é fazer com que a renda permaneça nas mãos do grupo com maior PMP. Teoricamente, é sabido que são os indivíduos de renda mais elevada os que possuem maior PMP. Portanto, concentra-se para crescer. Pode parecer ridículo que tudo seja assim tão simples. Infelizmente, de uma maneira geral, concentra-se para crescer.⁸

Nos países subdesenvolvidos, com o aparecimento do trabalho de Rostow, desde os anos 50, tem-se procurado concentrar para crescer. Os modelos de crescimento por mais detalhes ou significação que apresentassem sempre se omitiram a respeito do problema de distribuição por ser um problema ético e de difícil manipulação analítica. Durante todos estes anos tem-se acumulado para crescer em quase todos os

7 Para demonstrar o caráter não espontâneo do desenvolvimento brasileiro deve-se ressaltar o fato de que se fez uma opção de crescimento com abertura para o exterior (exportar é a solução).

8 A despreocupação com a distribuição de renda pode ser explicada por dois motivos: o primeiro é que é necessário concentrar para crescer, logo, não seria interessante restringir a possibilidade de crescer; o segundo é que historicamente a maioria dos países ocidentais apresentaram um decréscimo de desigualdade, como foi ressaltado por Kuznets (1955) e Kuznets (1963).

países em que houve conscientização da idéia de que o processo de crescimento poderia ser acelerado através da queima de etapas ou diminuição dos períodos entre uma etapa e outra. Hoje surge como evidência empírica a existência de uma relação positiva do processo de crescimento e o aumento da desigualdade.⁹ O Brasil serve de exemplo de País onde a acumulação e, por conseguinte, a concentração têm sido algo claro e evidente, nestes últimos anos, e seria de causar espanto que o grau de desigualdade não tivesse aumentado.

O mais interessante de tudo isto é que desde 1950 que se propaga a idéia de desenvolvimento e crescimento econômico através da aceleração da acumulação do Capital, por meio da concentração da renda na mão dos que tivessem menos PMC, para poder aumentar o volume de poupança e, por conseguinte, de investimento. E só depois defende-se a idéia de que existe uma associação entre desenvolvimento e aumento de concentração da renda. Isto é uma falta de perspectiva histórica.

Enfim, não existe informação suficiente para o estabelecimento de que o aumento de concentração é um resultado indesejável do processo de desenvolvimento, mas sim que o processo de desenvolvimento é feito através de um aumento da concentração. Logo, o aumento do grau de desigualdade surge como uma medida estratégica para acelerar o crescimento. Não tem sentido, portanto, apresentar esse aumento como uma consequência espontaneamente inevitável. Nossos economistas mais antigos não sabiam fazer crescer sem concentrar, não conseguem se desprender do que lhes foi transmitido através dos modelos mais conhecidos e mais populares.

Enquanto os modelos de crescimento não se preocuparem com a distribuição da renda, haverá sempre alguém confundindo uma estratégia de crescimento com uma consequência do próprio crescimento. Não se deve perder a perspectiva histórica. Se decidirmos concentrar para crescer não devemos ficar espantados em observar que juntamente com o crescimento (e ou desenvolvimento) também temos um aumento de desigualdade, pelo menos a curto prazo.

2 — Inflação e o Grau de Desigualdade de Rendas

Outro fator que tem sido pouco considerado como elemento condicionador do aumento de desigualdade de rendas é a inflação que, apesar de estar sendo controlada, não deixou de se manifestar nestes últimos anos. Mas não se pode subestimar as consequências da inflação sobre a desigualdade da renda pessoal.

É fato sabido em economia de que num processo inflacionário dá-se uma transferência de renda do grupo que possui rendas fixas para o grupo com rendas variáveis. Portanto, esse tipo de transferência vem sendo feita ao longo de todos esses anos. Não é fácil a avaliação do grau desta transferência mas é bom que se tenha isto em mente quando se pretende entender porque houve aumento de desigualdade na distribuição de renda pessoal no decorrer desta década. Não se deve esquecer

9 Esta evidência empírica foi muito estudada e sustentada por Kuznets (1963) e seus seguidores. No entanto, as informações com base no trabalho de Irma Adelman (1967) e Banco Mundial (1975), esta evidência empírica começa a ser questionada, pois a experiência recente de crescimento parece não confirmar a generalização de Kuznets e seus seguidores. Infelizmente, as generalizações empíricas só podem ser desmentidas com o passar dos anos, depois de se acumular novas informações. Enquanto o tempo não passa o povo sofre as consequências da imperfeição do conhecimento humano. Levou-se quase 2 (duas) décadas de crescimento orientado para se começar a duvidar dos resultados de Kuznets para os países ocidentais.

que desde 1960 a inflação esteve sempre presente na economia brasileira. Apesar das diferentes nuances que esta economia assumiu no decorrer da década, a inflação continuou sendo elemento que contribuiu para a deterioração dos salários reais.

Apesar dos dados não serem definitivos, mesmo assim podem dar uma idéia de que maneira a inflação pode provocar diferenças nos salários recebidos por determinados grupos independentes de possuírem a renda variável ou não. Pode-se observar pelas informações constantes nos quadros abaixo que de fato a inflação é um elemento diferenciador das rendas individuais, pois provoca diferentes graus de deterioração das rendas reais.

TABELA 2

Salários Medianos dos Operários na Indústria de Transformação
(Base 1969)

ANOS	BRASIL	SÃO PAULO
1959	240,475	278,325
1969	186,076	241,208

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil 1960/1971.
Deflator: Contas Nacionais do Brasil — Volume II — Quadros
Estatísticos Implícitos pg. 92 — Deflator Implícito.

TABELA 3

Salários Medianos dos Empregados no Comércio
(Base 1969)

ANOS	BRASIL	SÃO PAULO
1959	288,805	310,883
1969	154,522	197,974

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil 1960 e 1971.
Deflator: Contas Nacionais do Brasil — Volume II — Quadros
Estatísticos Implícitos pg. 92.

Apesar da avaliação do efeito destes fatos sobre a distribuição de renda pessoal, no decorrer destes anos, ser de difícil constatação, não se pode esquecer que, apesar de todas as dificuldades de avaliação, a inflação apresenta uma informação qualitativa muito clara e definida que é a direção da transferência de renda. A direção parte de um grupo que possui rendas fixas para o grupo de rendas variáveis. Sendo assim, não é difícil entender que o assalariado se enquadra no grupo que mais sofre com a inflação. Além disso fica claro que o processo inflacionário contribui para o distanciamento entre os dois grupos, fazendo com que um apresente uma deterioração dos salários reais, ao passo que outro mantém o salário real ou aumenta. Podendo, assim, ser um elemento de considerável relevância no estabelecimento dos perfis de renda da comunidade.

No caso do Brasil a convivência com a inflação tem sido relativamente promissora, pois no processo de contenção da inflação tomou-se medidas que em realidade contribuíram para a institucionalização da mesma. Medidas essas que foram tomadas com o objetivo de eliminar alguns efeitos considerados nocivos para a eficiência do sistema.

A experiência brasileira, com a inflação, parece indicar que desde que a inflação seja mantida a níveis relativamente baixos, de maneira a permitir o controle dos efeitos que podem deteriorar a eficiente orientação dos investimentos, ela pode se tornar um forte coadjuvante no processo de acumulação do Capital que é a grande alavanca do processo de crescimento.

O objetivo destas observações sobre a inflação não é criticar o fato de que ela possa ou tenha sido usada (conscientemente ou inconscientemente) como uma estratégia velada para o aumento de acumulação do Capital, mas sim chamar atenção para os estudiosos da situação da distribuição da renda de que seus efeitos distributivos podem delinear um novo caminho na tentativa de isolar os fatores condicionantes do aumento de desigualdade.

3 — Educação e Distribuição de Renda

Dado a natureza deste trabalho e o tempo disponível não se pode pretender esgotar o tema sugerido, pretende-se fazer alguma observação com vistas à relevância da educação no processo de diferenciação das rendas no Brasil.

Não há dúvida de que o atributo educação é usado para discriminar os indivíduos em relação à renda, isto é ponto pacífico. A grande observação que deve ser feita a respeito da Educação como variável em qualquer modelo explicativo é de que não se trata de uma variável independente. Isto é, a variável educação depende de outras variáveis. A associação da variável educação com uma determinada variável pode ser resultado de variações da educação em relação a variáveis que a determinam. Por isso o uso dela como variável explicativa em modelos de equação única não atende às exigências dos modelos lineares de equação única, que é ser uma variável independente.¹⁰

Apesar da educação ser usada como elemento diferenciador das rendas individuais ela é apenas uma condição necessária para tal, mas não chega a ser suficiente. Em grande parte o papel diferenciador da Educação está condicionado à estrutura ocupacional. A estrutura ocupacional evolui com o desenvolvimento econômico e, pela experiência conhecida dos países já desenvolvidos, a estrutura ocupacional se torna mais complexa e exige um grau de "skilness" compatível com a evolução tecnológica. Nos termos atuais, quando deparamos com um crescimento econômico acelerado (no sentido de queimar etapas no processo), em que a tecnologia é importada, de uma certa maneira a estrutura ocupacional também é imposta independente da estrutura educacional existente. Como o exercício de determinadas ocupações exige uma determinada formação escolar, tal fato ressalta como a formação escolar é uma condição necessária, pois a renda está vinculada diretamente à ocupação e não à formação escolar, já que é possível ter a formação escolar e não exercer a ocupação.

O assunto é um pouco complicado, mas é um chamamento para exigir maior cautela nas interpretações sobre o papel da educação na

¹⁰ Sendo assim, a variável educação deveria aparecer num modelo mais amplo com mais de uma equação que pudesse contornar a sua situação de variável dependente.

diferenciação das rendas. Além disso, quando se estuda o efeito da variável educação na diferenciação das rendas individuais, não se deve esquecer de que a variável educação pode ser encarada como uma variável composta, que seria o resultado de uma série de atributos dos indivíduos que estão altamente correlacionados com sua formação escolar, ou seja a ocupação, a posição na ocupação e mesmo fatores institucionais que reservam a determinadas formações escolares um limite inferior independente das condições de oferta e demanda.

Por fim, o significado exato da variável educação é difícil de ser apreendido, por isso é necessário estar alerta sobre as evidências que ressaltam a grande importância da educação no processo de diferenciação de rendas. Quando nos referimos à educação e usamos os diversos níveis de escolaridade, é necessário estar ciente do fato de que para a população economicamente ativa em 1970, 84,23% é constituída de indivíduos de 0 a 5 anos de estudo e somente 15,77% possui nível médio e superior. Portanto, o que se entende como educação neste caso se restringe praticamente a analfabetos e indivíduos com nível elementar, no caso do Brasil como um todo. Mesmo quando se verifica a PEA urbana esta imagem ainda se mantém, já que o percentual dos analfabetos e os de formação escolar elementar corresponde a 74,94%, conforme tabela 4. Se examinarmos a PEA na zona rural este percentual chega a ser 98,39% de indivíduos analfabetos e com 0 a 5 anos de estudo. Quando falamos em variável educação e sabemos destas informações, tem-se a impressão de que ela se refere a um reduzido número de pessoas.¹¹

Enfim, não é possível negar a Educação como um agente diferenciador das rendas, mas também não é tão evidente aceitá-la como variável independente e com a relevância com que tem sido apresentada. E o maior problema com a variável educação é que tem uma grande aceitação popular e por isso mesmo pode se constituir num obstáculo ao melhor conhecimento dos agentes condicionadores da desigualdade, pois pode dar um caráter definitivo às explicações do problema, esvaziando a discussão, deixando as soluções que poderiam reprimir o aumento da concentração adiadas para um futuro mais distante.

4 — Composição da PEA e a Desigualdade da Distribuição de Renda

Quando se diz que as mudanças na composição da PEA contribuíram para o aumento da desigualdade de renda entre 1960 e 1970 é preciso estar atento para o verdadeiro significado desta informação. Não se pode esquecer de que se trata de uma explicação puramente mecânica sem nenhum sentido causal. Isto é, não se pode apresentar as mudanças na composição da PEA como uma das condicionantes do aumento de desigualdade.

O máximo que se pode admitir é que a variação numérica do índice de desigualdade pode ser explicado através das observações das variações na composição da PEA. Trata-se apenas de uma justificação para a variação do valor numérico da desigualdade.¹² As verdadeiras causas do aumento de desigualdade são mais complexas do que a simples variação de pesos na construção de um índice.

¹¹ Desde que se considere os indivíduos com nível educacional de primeiro grau como não sendo relevante.

¹² Vide Malan (1973).

As mudanças na estrutura da PEA nos informam que houve uma redução na participação dos grupos de renda mais baixa, como também um aumento da participação dos grupos de renda mais elevada. Para poder falar de causas é necessário ir além da observação dos pesos. Teríamos que identificar as forças que impediram o aumento de participação dos grupos de renda mais baixa, ao mesmo tempo que contribuíram para o aumento de participação dos grupos de renda mais elevada. Para deixar um pouco mais claro o que se pretendeu transmitir, seria preciso acrescentar que, apesar de mudanças na composição da PEA, o grau de desigualdade poderia ter até diminuído. Bastaria que as forças que determinam a renda dos diversos grupos tivessem agido de tal maneira a igualar o nível de renda individual.

Portanto, as causas do aumento de desigualdade devem ter um alcance mais profundo do que simples modificações da estrutura da força de trabalho. Por exemplo, as causas poderiam ser qualificadas como as forças que contribuíram para o agravamento da participação dos grupos de renda mais baixa e/ou a melhora da participação dos grupos com rendas mais elevadas. Uma hipótese que poderia ser levantada é de que o tipo (o modelo) de desenvolvimento que se impôs ao País neste período contribuiu de várias maneiras para a modificação destas participações.

Vejamos, rapidamente, o tipo de desenvolvimento imposto no período em questão. Já nos referimos ao caráter não espontâneo do crescimento brasileiro que, sucintamente, pode-se dizer, tem sido feito com base em tecnologia importada, poupadora de mão-de-obra, e altamente localizado no setor industrial e de prestação de serviços. Uma consequência lógica de se fazer o desenvolvimento com tecnologia importada é de que o quadro ocupacional seria influenciado de tal maneira que não parece nada absurdo dizer que este quadro ocupacional (do setor em que o crescimento é planejado) também seria "importado" e geraria tensões de demanda de mão-de-obra incompatíveis com a formação educacional tradicional.

Como a tecnologia é poupadora de mão-de-obra, fica claro que em um processo de crescimento deste tipo os maiores retornos ficam, logicamente, para o fator mais usado intensivamente e mais produtivo, que é o Capital. Estabelecendo, assim, um elemento eminentemente concentrador dos ganhos de crescimento, enfatizado pelo uso do capital em detrimento da mão-de-obra.

A característica de tecnologia poupadora de mão-de-obra não é o único atributo desta tecnologia. Além de poupar mão-de-obra ela discrimina a mão-de-obra, exigindo dela uma maior qualificação (que pode ser entendida em termos de nível educacional) através do quadro ocupacional "importado". Estes dois atributos da tecnologia usada para acelerar o processo de desenvolvimento provocam uma dicotomização do mercado de trabalho em dois grupos distintos: o grupo mais qualificado e com maior nível de renda e outro menos qualificado e com menor nível de renda.

Tendo em vista este quadro ocupacional gerado pela tecnologia importada, poupadora e discriminadora de mão-de-obra, não é difícil admitir-se que os grupos que possuem maior qualificação sofreram um aumento de procura muito maior do que os grupos de menor qualificação, onde, inclusive, o crescimento da oferta pode superar o aumento de demanda, tornando possível a elevação da participação dos grupos com renda mais elevada, em virtude desta maior solicitação pelo quadro ocupacional, ao passo que os grupos com renda baixa sofrem um agravamento na sua participação.

5 — Quadro Ocupacional e a Política Salarial

Parece razoável o que foi dito acerca da não espontaneidade do desenvolvimento econômico instalado no País e sua ênfase no processo de industrialização através da importação de tecnologia poupadora de mão-de-obra, impondo um quadro ocupacional que exige um mercado de trabalho dicotomizado, constituído pelos seguintes grupos: o de mão-de-obra qualificada, com maior formação educacional e maior nível de renda e outro de mão-de-obra menos qualificada, com menor formação educacional e menor nível de renda. Admitindo-se tal dicotomia é possível justificar como a política salarial pode ter contribuído para aumentar a participação do grupo de maior qualificação e maior renda, ao mesmo tempo que contribuiu para o agravamento da participação do grupo de menor qualificação e menor renda.

Para melhor entendimento do que se considera como mais qualificado e menos qualificado, seria interessante fazermos uma simplificação: considere-se como mais qualificado o grupo pertencente a PEA, cujo nível educacional ou anos de estudos está compreendido entre seis anos e mais, ao passo que o menos qualificado corresponderia ao grupo cujo nível educacional ou anos de estudo está compreendido entre 0 (zero) até 5 (cinco) anos.

Dado esta simplificação, através da tabela 4, verifica-se que o pessoal mais qualificado corresponde aproximadamente a 15,77 da PEA do Brasil como um todo. Considerando-se somente o pessoal da PEA na zona urbana este grupo corresponde a 25,06, e na zona rural tal grupo se reduz a 1,61 da PEA da zona rural. Já o pessoal de menor qualificação congrega 84,23 de toda PEA do Brasil, 74,94 para a PEA na zona urbana e por fim 98,23 da PEA da zona rural.

TABELA 4

*População Economicamente Ativa de Dez Anos e Mais de Idade,
com Rendimento por Nível Educacional*

Brasil — 1970

NÍVEL EDUCA- CIONAL	TOTAL		URBANA		RURAL	
	Absoluto	Porcen- tagem da PEA	Absoluto	Porcen- tagem da PEA	Absoluto	Porcen- tagem da PEA
Nenhum	8.860.530	34,03	2.972.310	18,90	5.888.220	57,09
Elementar	13.073.836	50,20	8.813.833	56,04	4.260.003	41,30
Média	3.458.760	13,28	3.304.060	21,01	154.700	1,50
Superior	648.054	2,49	637.080	4,05	10.974	0,11
TOTAL	26.041.180	100,00	15.727.283	100,00	10.313.897	100,00

FONTE: Censo Demográfico do Brasil — IBGE — 1970.

O grupo de mão-de-obra mais qualificada e maior renda, devido a problemas de natureza institucional e em função do quadro ocupacional que foi se delineando, em função do tipo de crescimento planejado e realizado no Brasil, manteve um relativo poder de barganha em relação ao salário. E esse grupo não esteve sujeito à simples correção dos salários apresentados pelo governo por vários motivos, entre os quais destaca-se o fato de que o pessoal deste grupo, na sua maioria, não estaria vinculado às instituições de classes. Também porque este grupo esteve sob pressão de demanda desencadeada pelo quadro ocupacional que se instalava em função da tecnologia importada.

Por outro lado, o grupo menos qualificado e de menor renda parece ter perdido grande parte de seu poder de barganhar salários. Primeiro, porque dentro do quadro ocupacional que se delineou em função de uma tecnologia poupadora e discriminadora de mão-de-obra, que reservava para este grupo tipos de ocupações onde não poderiam fugir à política de controle salarial do governo que, apesar de permitir a correção dos salários, nunca permitiu repor o valor real dos salários de tempos anteriores a 1964. Em segundo lugar, porque este grupo não foi muito requisitado pelo quadro ocupacional que se instalava, sendo até possível uma hipótese de excesso de oferta de mão-de-obra no mercado de trabalho para este grupo.

Parece ser lógico que a política salarial que estabeleceu diferenças no poder de barganhar salários para esses dois grupos, pois não era extensiva a toda PEA, juntamente com as características do quadro ocupacional que foi se delineando no processo de crescimento, contribuíram, indubitavelmente, para aumentar a diferença entre o grupo de renda mais alta e mais qualificado e o grupo de renda mais baixa e menos qualificado. Além disso, o grupo de renda mais elevada e maior qualificação, cujo poder de barganhar salários não estava completamente tolhido pela política de contenção de salários, pode fazer frente à inflação, garantindo uma maior parcela de renda total. Não tendo acontecido o mesmo com o grupo menos qualificado.

Enfim, o delineamento de uma estrutura ocupacional específica, surgida da maneira pela qual o processo de crescimento foi planejado, juntamente com uma política de contenção salarial que não atingia (e não atinge) a todos os elementos da PEA, podem ser apresentados como fortes coadjuvantes no complexo processo de diferenciação das rendas entre 1960 e 1970 que culminou com um aumento do grau de desigualdade.

6 — Conclusões

Apesar da superficialidade com que cada item foi tratado neste trabalho, acredito ter conseguido fazer algumas qualificações a respeito dos fatores que certamente contribuíram para o aumento da desigualdade da renda pessoal entre 1960 e 1970.

Primeiro tentou-se mostrar a falta de espontaneidade dos processos de crescimento nos países subdesenvolvidos (em vias de desenvolvimento) e ressaltar que a concentração de renda é mais um elemento estratégico para o desenvolvimento do que uma consequência inevitável dele e, se assim fosse, o seria, simplesmente, porque concentrar para crescer tem sido a forma mais difundida de acelerar o crescimento.

Uma segunda qualificação foi feita a respeito do papel que a inflação pode ter exercido neste período, já que é notório o seu desempenho como transferidora de recursos de grupos com renda fixa para grupos com rendas variáveis.

Outra qualificação foi chamar atenção para o fato de que a variável educação, a despeito do que se considere como tal, não seria aceita como uma variável independente, estando sujeita às mudanças em outras variáveis quando exerce seu papel diferenciador de rendas individuais. No decorrer do trabalho chama-se atenção para a influência do quadro ocupacional no papel que a educação possa exercer.

Em seguida fez-se uma qualificação a respeito da correta interpretação das mudanças na composição da PEA, em face do aumento de desigualdade verificado, e sugere-se uma possível interpretação de como deveriam ser investigadas as causas ou fatores condicionadores do aumento de concentração.

Na última parte retomo uma sugestão apontada na parte anterior a respeito da dicotomização do mercado de trabalho, em mais qualificado e menos qualificado, em função de um quadro ocupacional específico. A partir daí sugere-se como a política salarial pode ter contribuído para o distanciamento dos dois grupos.

No decorrer destas duas últimas partes pode se perceber como a educação assume um papel passivo no que se refere a diferenciação das rendas individuais, estando amplamente condicionada ao quadro ocupacional que se instala no País de acordo com o modelo utilizado explícita ou implicitamente para a aceleração do crescimento.

O delineamento do quadro ocupacional, no meu entender, estabelece um limite inferior para o grau de desigualdade de renda e sua relevância na explicação do aumento de desigualdade se torna mais clara quando este quadro ocupacional é instalado abruptamente em desacordo com o processo educacional do País.

Seria interessante que as pesquisas sobre distribuição de renda no Brasil avaliassem o papel da estrutura ocupacional no estabelecimento dos diferenciais de renda individual para que não se admitisse apressadamente a variável educação como a mais relevante, por se tratar de variável dependente, cujo comportamento estaria condicionado a outras variáveis. Por outro lado, se admitirmos que o pessoal qualificado é o que foi sugerido no trabalho e que a variável educação seja considerada como os anos de estudos ou nível educacional e também admitirmos que a educação tenha sido o fator de grande importância na diferenciação das rendas, pode-se dizer que o processo de desenvolvimento acelerado realizado no Brasil nos últimos anos beneficiou uma minoria privilegiada de 15,7 da PEA para o Brasil como um todo. E de que os benefícios deste crescimento foi intensamente dirigido para o setor urbano, onde 25,06 da PEA, dentro das hipóteses deste trabalho, teria sido beneficiado. Ao passo que somente 1,61 da PEA na zona rural estaria na mesma situação.

Enfim, atribuir à educação a responsabilidade da diferenciação das rendas é como se atribuíssemos tal responsabilidade aos vinte e cinco por cento mais rico, ou seja, as duas últimas classes de renda, a não ser que se considere analfabetos e pessoas com o nível elementar como fazendo parte do que se entende por educação.

BIBLIOGRAFIA

1. COSTA, Ramonaval A. — “Medidas de Desigualdade de Renda” — *Boletim Geográfico*, 238, 1975.
2. COSTA, Ramonaval A. — Size Income Distribution of Brazil in 1970 — Across-section Analysis of Income Distribution by Occupations, Tese de Doutorado apresentada na Universidade de Vanderbilt em abril de 1975.
3. DUARTE, J. C. — “Aspectos da Distribuição da Renda no Brasil em 1970” — Piracicaba, tese de Mestrado apresentada na Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, 1971.
4. FISHLOW, Albert — *Brazilian Size Distribution of Income* — A.E.R. Maio, 1972, pp. 391-402.
5. FURTADO, Celso — *A Hegemonia dos Estados Unidos e o Subdesenvolvimento da América Latina* — Civilização Brasileira, Rio de Janeiro — 1973.
6. GASTWIRTH, Joseph L. — “The Estimation of the Lorenz Curve and Gini Index” — *Review of Economics and Statistics*, vol. LIV, n.º 3, Agosto — 1972.
7. LANGONI, C. G. — *Distribuição da Renda e Desenvolvimento do Brasil*, Rio de Janeiro, Brasil, Expressão e Cultura, 1973.
8. MALAN, Pedro e WELLS, John — Resenha Bibliográfica — Langoni, Carlos G., *Distribuição da Renda e Desenvolvimento Econômico do Brasil, Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 3, dezembro 1973, n.º 4.
9. TAVARES, Maria da Conceição — *Da Substituição de Importações ao Capitalismo Financeiro*, Zahar Editores, Rio de Janeiro, Segunda Edição — 1973.

Soluções gráficas na cartografia de fenômenos quantitativos

HELDIO X. L. CESAR *

Por força de funções exercidas no Conselho Nacional de Geografia estivemos freqüentemente ocupados na elaboração de mapas estatísticos. Para poupar tempo e esforço procuramos substituir cálculos por processos de emprego simples. Assim, entre 1948 e 1953 imaginamos os nomogramas aqui apresentados, que permitem transmutar dados numéricos em formas de áreas ou volumes proporcionais. Esses ábacos são, desde então, instrumento habitual de trabalho de geógrafos brasileiros. Depois de sua apresentação (com exceção de dois elaborados em 1953) ao XVII Congresso Internacional de Geografia em Washington, em 1952, e da publicação no *Cahiers de Géographie de Québec*, abril-set. de 1960, eles passaram a ser usados em vários países. No Brasil eles tiveram divulgação ampla pela *Revista Brasileira de Geografia*, janeiro-março de 1958. A procura dos dois periódicos foi grande, esgotando-se logo revistas e separatas do artigo.

* Ex-Geógrafo do IBGE. Cartógrafo-Chefe da Unidade de Cartografia da Publishing Division da ONU.

Neste trabalho aparecem em *itálico* os termos a que se desejou dar ênfase ou significação especial, arrolando-se abaixo os de sentido difícil de inferir-se à primeira vista. Atenção para a palavra "escala", grafada de duas maneiras, cada uma com sentido específico.

- Escala: sentido usual de relação entre a carta e o terreno.
- Número: denominador de escala.
- Escala: graduação ao longo de um eixo (métrica ou funcional).
- Cota: valor numérico figurando numa *escala*.
- Escalão: diferença (numérica) entre duas *cotas* sucessivas.
- Intervalo: distância entre duas *cotas* sucessivas.
- Módulo: qualquer reta traçada nos ábacos A e V, passando pelo ponto 0.

O emprego dos ábacos é feito sem cálculos de qualquer espécie; basta ler o dado estatístico e tomar, no ábaco em uso, o segmento que lhe corresponde, com um compasso. Mesmo o leitor que vise unicamente a fins práticos, deve ler a parte referente à construção dos ábacos, embora não precise se deter no exame de fórmulas e considerações teóricas.

CONSTRUÇÃO DO ÁBACO A

Trace-se em sistema ortogonal a curva: lados de quadrados em função das respectivas áreas (*Fig. 1*). Se em vez de *intervalos* uniformes para as áreas adotarem-se comprimentos (a partir de 0) iguais aos lados $\sqrt{1}, \sqrt{2}, \sqrt{3} \dots$, converte-se a curva numa reta *OP*, inclinada a 45° (*Figs. 1 e 1a*). Aliás, qualquer curva pode ser transformada em reta por anamorfose análoga. Note-se desde logo que os lados dos quadrados de diferentes áreas podem ser tomados graficamente entre o eixo horizontal e a reta *OP* (*Fig. 1a*): os quadrados de área 1, 2 e 3 têm como lados os segmentos L_1, L_2 e L_3 , respectivamente.

Trace-se em seguida uma reta *OP'*, numa inclinação qualquer. Demonstra-se por semelhança de triângulos que os segmentos interceptados por *OP'* ($1_1, 1_2$ e 1_3) são proporcionais aos primeiros; os quadrados desenhados com os novos segmentos são menores, mas mantêm a necessária proporcionalidade como as áreas a que correspondem. Tem-se portanto a liberdade de dar à reta *OP'* (*módulo*) a inclinação desejada para aumentar ou diminuir simultaneamente o tamanho de todos os quadrados. Os espaços disponíveis no *mapa-base* ou gráfico ditam a escolha do *módulo*. Assim, a partir da *Fig. 1a*, o eixo dos Y e qualquer *escala* fixa para lados de quadrados serão eliminados, por desnecessários. Resumindo: o ábaco A consta de uma *escala* com uma série de *cotas* (representativas das áreas), marcadas a partir de 0 a distâncias proporcionais às respectivas raízes quadradas. As verticais levantadas em cada *cota* asseguram a tomada correta dos lados; o *módulo* traçado define os lados de todos os quadrados simultaneamente.

Não importa o tamanho do ábaco: permanecem válidas as relações entre lados e áreas desde que todas as raízes sejam multiplicadas pelo mesmo fator. Quadrados iguais podem ser obtidos a partir de ábacos com *intervalos* diferentes; basta usar *módulo* mais inclinado no menor (*Fig. 2*). Na sucessão de *cotas* a selecionar é mister atender à legibilidade gráfica, como também à precisão que é lícito reclamar do ábaco. Os *escalões* adotados no ábaco A vão de 0,1, nas primeiras *cotas*, a 5, nas últimas.

Ressalte-se agora que o ábaco A não se aplica apenas a quadrados. Ele é válido para qualquer figura plana: os segmentos tomados como lados de quadrados podem também ser usados como raios de círculos, lados de triângulos, altura de trapézios, etc., que a proporcionalidade entre as áreas das figuras obtidas e as *cotas* correspondentes (isto é, os dados estatísticos) continua matematicamente certa. É claro que se tem de escolher *uma só* figura, desenhando-a sempre nas mesmas proporções. É fácil provar tal asserção. Tomem-se, por ex., o círculo, o triângulo equilátero e o retângulo de $2/3$, definindo os respectivos *elementos* (raio, lado, lado maior) em função do lado *L* do quadrado equivalente:

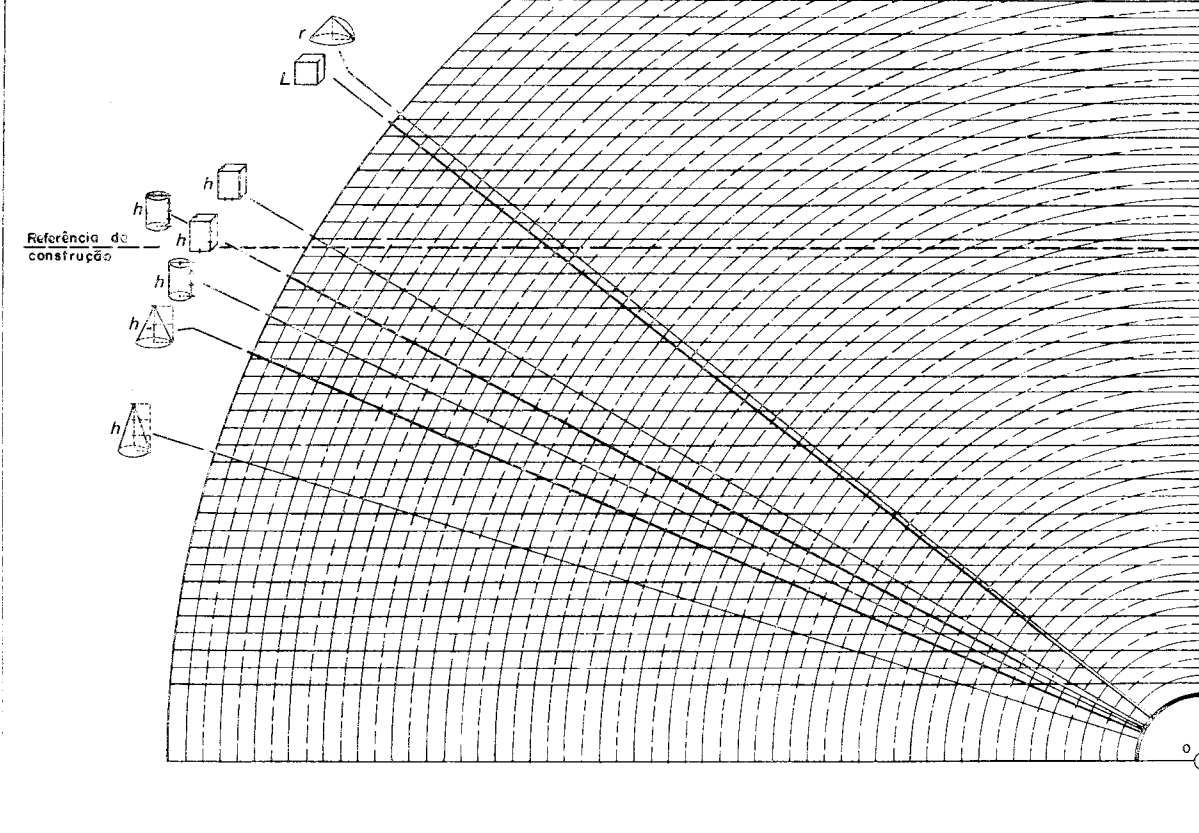
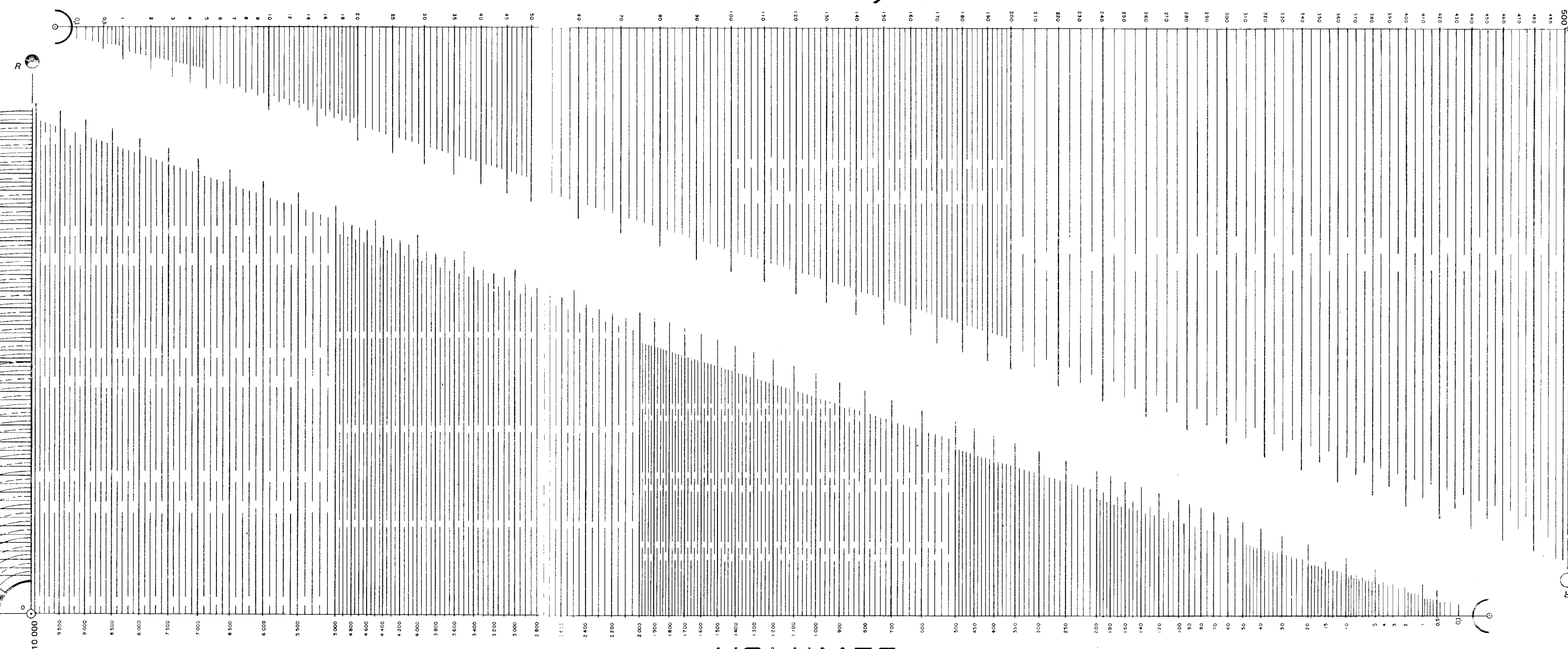
$$r = L \cdot \frac{1}{\sqrt{\pi}} \quad l = L \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \quad l_r = L \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

Abaco para determinação gráfica de alturas, lados, raios, etc., de diferentes figuras, mantendo a equivalência de áreas.

A

ÁBACO PARA DETERMINAÇÃO GRÁFICA DE ALTURAS, LADOS, RAIOS ETC., DE FIGURAS PLANAS.

ÁREAS



VOLUMES

ÁBACO PARA DETERMINAÇÃO GRÁFICA DE ALTURAS, LADOS, RAIOS ETC., DE SÓLIDOS.

Ábaco para determinação gráfica de alturas, lados, etc., de diferentes sólidos, mantendo a equivalência de volumes.

V

Operando a parte numérica, obtém-se:

$$(1) \quad r = L \cdot 0,564 \quad l = L \cdot 1,52 \quad l_r = L \cdot 1,225$$

Tais relações, sempre lineares, podem ser assimiladas à fórmula $n = L.K$. Ora, K é uma constante para cada figura, não precisando ser tomada em consideração, pois influiria somente na inclinação do *módulo*, o qual, já foi mostrado, tem-se a liberdade de traçar arbitrariamente. Note-se que K precisa ser levada em conta quando surge o problema da equivalência, com o uso de mais de uma figura no mesmo mapa. Neste caso, porém, traça-se um *módulo* diferente para cada figura, como se verá adiante. O ábaco pode se aplicar inclusive a figuras não geométricas, sempre que for respeitada a similitude com modelo prefixado.

CONSTRUÇÃO DO ÁBACO V

Neste a retificação da curva de 3.º grau se faz espaçando as *cotas* segundo suas raízes cúbicas. No mais, o raciocínio desenvolvido para o ábaco de áreas se aplica ao de volumes. Sendo também lineares as relações entre sólidos de mesmo volume, o ábaco é válido para quaisquer sólidos, sejam eles geométricos ou não. Com efeito, as relações entre sólidos equivalentes se reduzem à fórmula $n = m.K$, em que n e m são *elementos* quaisquer (aresta, base, altura, raio...) de um e outro sólidos. Eis, por ex., em função da aresta do cubo, L_c , o raio da esfera e o diâmetro do cone de altura igual ao diâmetro:

$$R = L_c \cdot \frac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{4\pi}} \quad d = L_c \cdot \frac{\sqrt[3]{12}}{\sqrt[3]{\pi}}$$

UTILIZAÇÃO DOS ÁBACOS A E V

Sendo idêntica a utilização dos dois, exemplificar-se-á apenas com o das áreas. Sejam as quantidades 100, 200 e 500 a transformar em círculos; tome-se um tamanho AB (*Fig. 3*) * como raio do maior, de acordo com o âmbito administrativo em que deve ser desenhado. Trace-se por B o *módulo* (OB); estão fixados, simultaneamente, todos os raios. Assim, os valores 200 e 100 darão círculos com os raios CD e EF , respectivamente.

Se, depois de desenhar muitos círculos, verifica-se que se recortam demais em certos trechos do mapa, basta experimentar novo *módulo*, OB' , que reduzirá proporcionalmente o tamanho de todos os círculos. AB' , CD' e EF' serão os novos raios do exemplo acima. Na prática é quase sempre preciso mudar o *módulo*, pois é difícil antever claramente que aspecto tomará o mapa.

Quando os dados numéricos ultrapassam o limite do ábaco (500), basta dividi-los todos por uma potência de 10. Sejam, por ex., as cifras 47 257, 22 443 e 3 815. Dividindo-as por 100, pode-se procurar no ábaco os raios (ou *elemento* com que se está trabalhando) correspondentes a 473, 224 e 38. Este proceder é mais prático do que a outra opção, de acrescentar zeros às *cotas* do ábaco.

* Como os ábacos A e V foram desenhados com as *cotas* crescendo da direita para a esquerda, passa-se a dispor as *figuras* do mesmo modo, a partir da n.º 3.

Havendo variações relativas muito grandes entre os dados estatísticos, pode convir o uso de *módulo desdobrado*. A Fig. 4 ilustra o traçado do “segundo” *módulo* (FO). O segmento AB, tomado na altura da cota 500, é igual ao segmento CD, lançado sobre a cota 50. Dessa maneira, o círculo (ou qualquer outra figura, como sempre) de raio CD tem área 10 vezes maior do que o de raio CE, relação que se verifica para qualquer par de círculos tomados sobre uma mesma cota. Os dados maiores, a transformar em círculos com o “segundo” *módulo*, precisam ser divididos por potência de 10 dez vezes maior do que os demais. Se se começa por escolher o *módulo* para os dados maiores, basta inverter o processo. *Módulos desdobrados* também podem ser traçados na relação de 100/1 (segmento da cota 500 para a cota 5).

Tratando-se de figuras que não são, como o círculo, definidas por um só *elemento*, elege-se à vontade qual ou quais *elementos* medir no ábaco. Suponha-se o retângulo de 2/3, para cujo lado maior traça-se um *módulo*; o outro lado pode ser determinado para cada retângulo isoladamente (cálculo, compasso de redução, *triângulo de redução*), mas a solução prática é traçar também no ábaco um *módulo* para o lado menor. Ilustrado na Fig. 5, que mostra ainda um *triângulo de redução* de relação 2/3.

Se a figura escolhida for de desenho laborioso (polígono, estrela, forma pictórica), o ideal é fazê-la imprimir no sistema Zip-a-Tone, em variados tamanhos obtidos por redução fotográfica de original único.

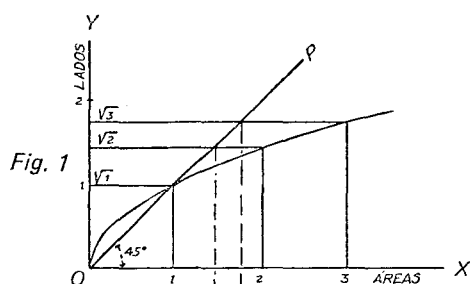


Fig. 1

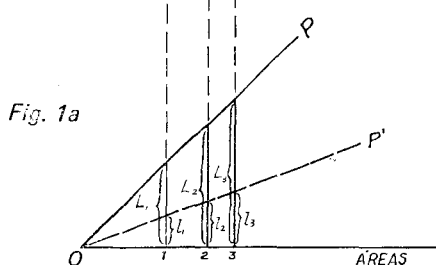


Fig. 1a

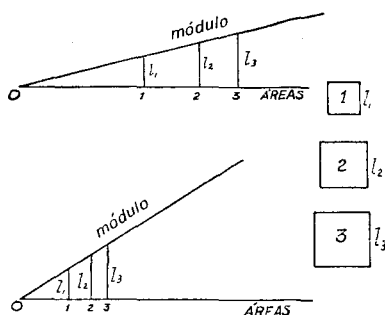


Fig. 2

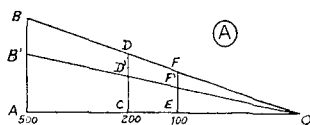


Fig. 3

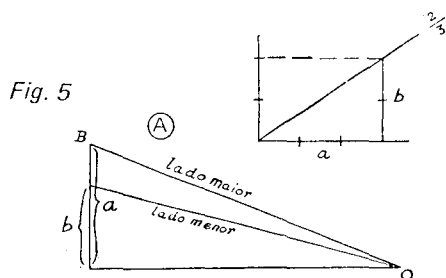


Fig. 5

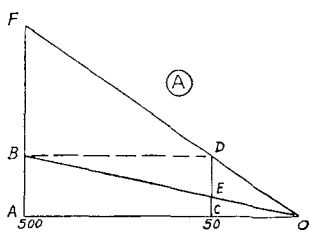


Fig. 4

Traça-se então um *módulo* para um só *elemento* (a maior dimensão, em geral); os segmentos definidos pelo ábaco permitem encontrar, entre as figuras impressas, as que correspondem (aproximadamente) aos tamanhos procurados. Tratando-se de símbolo que não se espera usar muito depois, é mais econômico reproduzi-lo por processo fotostático. Um só original pode ser multiplicado *ad infinitum* em poucas reproduções.

A *Fig. 14* mostra algumas esferas de uma folha de *Zip-a-Tone*. A folha inteira tem esferas de 19 tamanhos. Naturalmente, elas devem traduzir volumes e não áreas, pois o desenho sugere 3.^a dimensão.

SOLUÇÕES DE OUTROS AUTORES

Várias soluções têm sido propostas para transmudar dados estatísticos em figuras e sólidos proporcionais. A primeira idéia que ocorre é a do uso de táboas de raízes quadradas e cúbicas. Inconvenientes: 1) mudar os tamanhos (*módulo*, no ábaco) significa multiplicar todas as raízes por fator constante; 2) lida-se com medidas e régua, em vez de segmentos e compasso.

R. J. Kopec e J. S. Gibson propuseram o emprego de régua de cálculo, com simplificações, em *The Professional Geographer* (números de julho de 1959 e janeiro de 1960, respectivamente). Ainda aqui o cartógrafo ou geógrafo trabalha com números, podendo cometer erros de leitura e de posição de vírgula.

O *Geographische Taschenbuch* de 1949 optou pelo uso das *curvas*, sem anamorfose (*Fig. 6*). Apresenta três, uma para áreas de círculos, outra para áreas de esferas e a última para volumes de esferas. As esferas de áreas proporcionais seriam uma solução intermediária, para evitar os volumes, cuja apreciação é muito difícil. O leitor compararia espontaneamente os volumes e não as áreas das esferas, tendo assim uma impressão mais "real" da importância relativa dos dados numéricos originais. Se o que importa é a reação psico-visual ante o mapa, artifícios são lícitos. Não, porém, com o exagero proposto. Com efeito, tudo se passa como se círculos com aspecto de esferas estivessem sendo usados; os raios das esferas são proporcionais às raízes quadradas das respectivas áreas, tal como ocorre entre os raios dos círculos e suas áreas. O mesmo se verifica entre *elemento* e área de qualquer sólido. Examine-se com atenção as *Figs. 6 e 7*: os raios das esferas de áreas proporcionais mantêm, em relação aos círculos correspondentes, uma relação constante (de 1/2, aproximadamente). Assim, uma conveniente mudança de *módulo* igualaria círculos e esferas. A solução válida seria um ábaco (ou *curva*) à base de raiz entre a quadrada e a cúbica: $\sqrt[5/2]{N}$, por exemplo. De qualquer maneira, os volumes não podem ser abandonados na representação de fenômenos apresentando fortes concentrações (população urbana, produção industrial, etc.), pela economia de espaço que propiciam. Até mesmo essa forma de representação é proibitiva em casos extremos, devendo-se lançar mão de símbolos puramente convencionais.

F. J. Monkhouse e H. R. Wilkinson (*Maps and Diagrams*, Methuen, London, 1952) retificaram as *curvas*, exibindo nomogramas sumários para círculos, quadrados, esferas e cubos. Na realidade, ficou claro, bastariam dois ábacos: um para figuras e um para sólidos. P. H. Chombart de Lauvre (*Paris et l'agglomération parisienne, t. II, méthodes de recherche* ... PUF, 1952) apresenta no capítulo de *Recherche graphique*, uma "échelle graphique des dimensions linéaires cotées en surfaces

Radien der Kartenzeichen

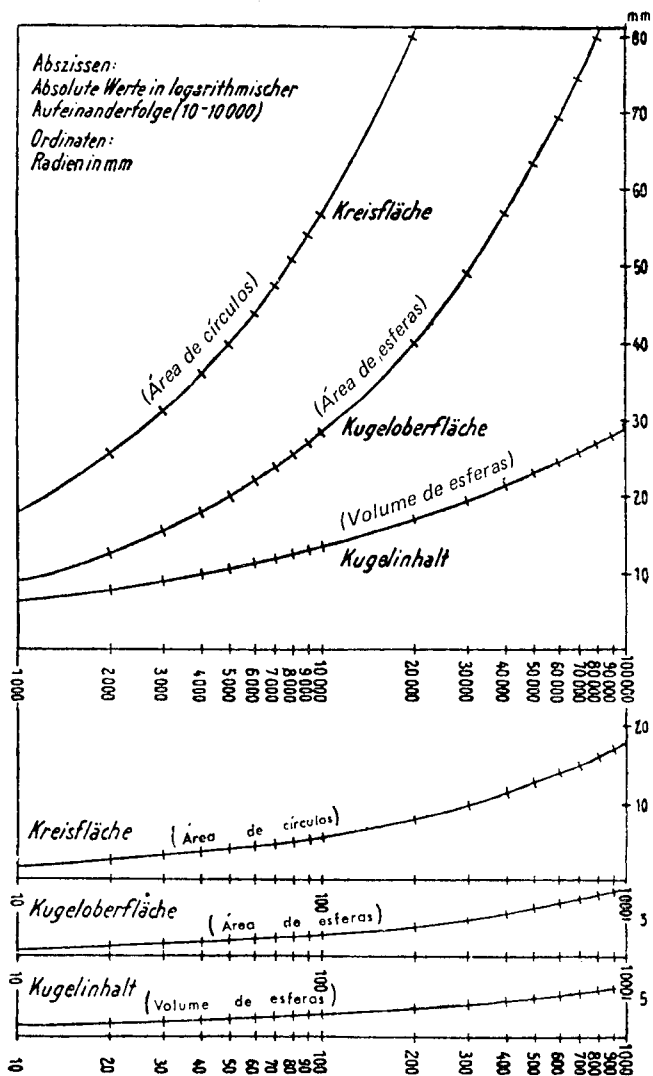


Fig. 6

Apud Geographisches Taschenbuch

Beispiele für die Darstellung nach der Kugel- und Kreismethode

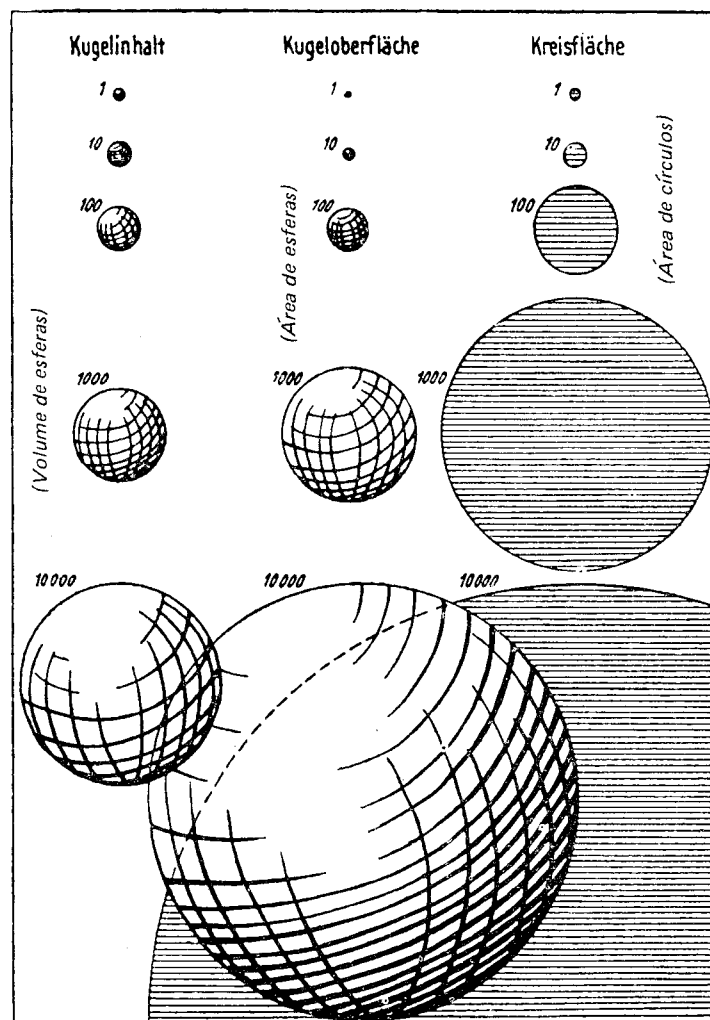


Fig. 7

correspondentes" (*Fig. 8*) em que aplica a anamorfose retificadora. Não aponta, entretanto, todas as conseqüências práticas que o processo faculta. Prescreve o traçado, a partir de "escala-tipo", de "escalas" secundárias com diferentes "bases" — operação, aliás, perfeitamente dispensável (explicação do autor na *Fig. 8*).

Jacques Bertin (*Semiologie Graphique*, Gauthier-Villards, Paris, 1967), diretor do Laboratoire de Cartographie de l'École Pratique de Hautes Études, elaborou um ábaco condensado e prático de usar. Destinou-o a círculos, esquecendo também que poderia aplicá-lo a outras figuras. Em *Orientação*, do Instituto de Geografia da Universidade de S. Paulo, número de março de 1967, André Libault, professor de Cartografia na Sorbonne, publicou sua versão: um ábaco circular, com curvas em espiral, para quadrados, círculos e esferas, além de uma rede de linhas para determinar porcentagens.

Quanto aos ábacos que se seguem, não encontramos similares em outros autores.

ABACOS *a* E *v*

Quando no mesmo mapa devem figurar várias categorias (diferentes produtos agrícolas, por ex.), sendo a unidade de medida a mesma (tudo em peso ou em valor) importa respeitar a equivalência entre as figuras ou sólidos. Um círculo e um quadrado figurando a mesma quantidade (a mesma *cota* no ábaco) devem ter a mesma área. Similarmente, uma esfera e um cubo precisam ter o mesmo volume quando correspondem à mesma quantidade.

Os ábacos *a* e *v* evitam os cálculos trabalhosos necessários na determinação de relações entre formas equivalentes; eles foram justapostos ao *A* e ao *V*, respectivamente, para facilitar o emprego dos pares conjugados.

CONSTRUÇÃO DO ÁBACO *a*

Sendo lineares as relações entre *elementos* de figuras equivalentes, como já assinalado, a construção do ábaco é muito simples. De início, estabelecem-se as fórmulas que definem um *elemento* (aquele com que se deseja trabalhar) de cada uma das figuras a lançar no ábaco, em função do lado do quadrado (poderia ser do raio do círculo) equivalente. Para isto, basta igualar a L^2 a área de cada figura expressa em função do *elemento* escolhido. As fórmulas antes apresentadas (1) traduzem três dessas relações; atribua-se agora a *L* o comprimento de 150mm e completem-se os cálculos numéricos: o raio do círculo terá 84,6mm, o lado do triângulo equilátero 228mm e o lado maior do retângulo de $2/3$, 183,8mm.

De um ponto *O* levante-se uma vertical (*Fig. 9*) e, perpendicularmente a ela, distando 84,6mm de *O*, trace-se uma horizontal, denominada aqui *referência de construção* (*r.c.*). A *linha do quadrado* deve ser traçada de modo a interceptar a *referência de construção* a uma distância (a partir de *O*) igual a 150mm,* o tamanho escolhido para *L*. A *linha do triângulo equilátero*, de acordo com o valor calculado, a 228mm, e a do *retângulo de 2/3* a 183,8mm (não consta da *figura*). É óbvio que quanto maior o perímetro de uma figura, mais inclinada

* 200 mm no ábaco original, antes de reduzido para publicação.

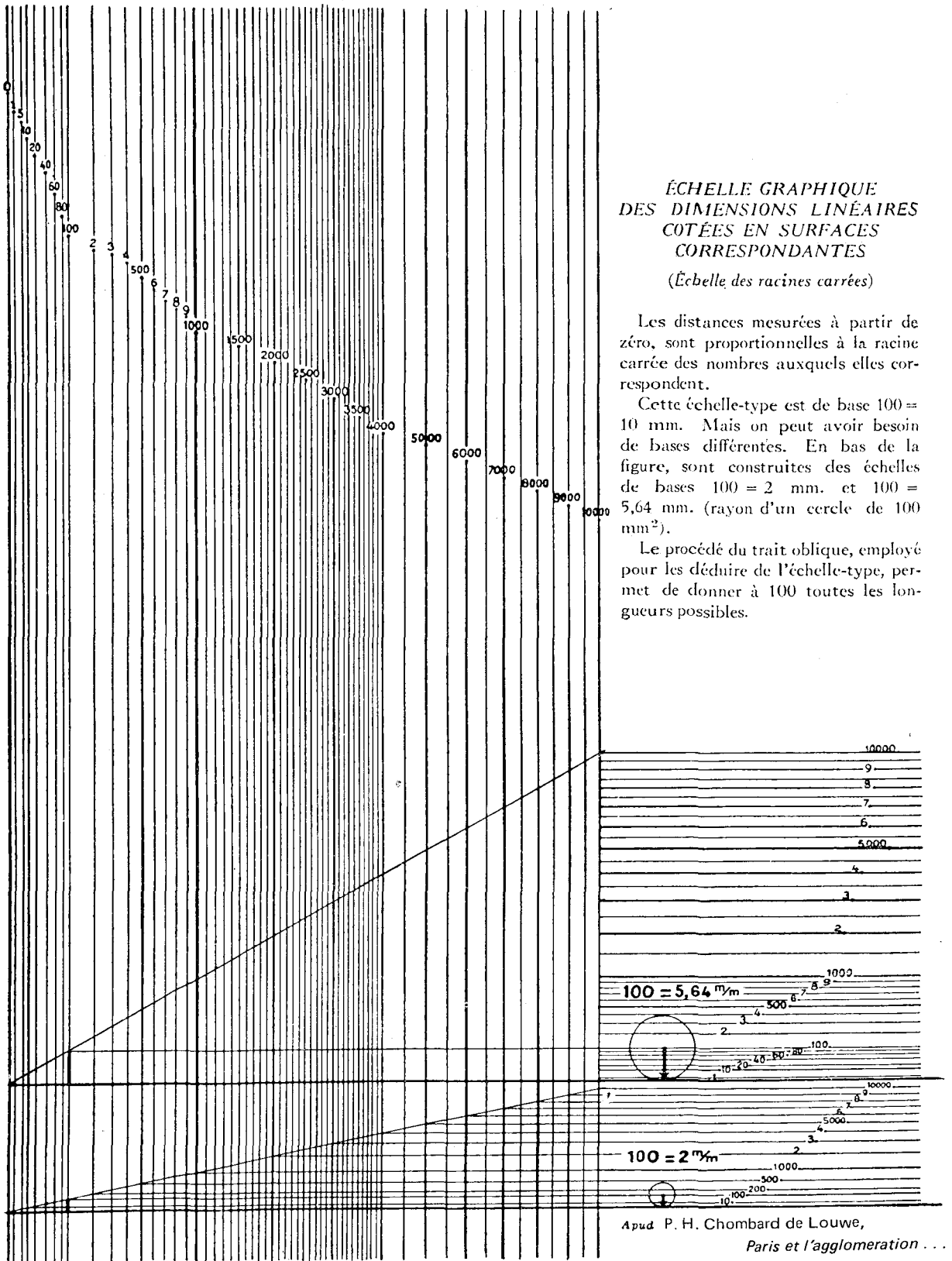
ÉCHELLE GRAPHIQUE DES DIMENSIONS LINÉAIRES COTÉES EN SURFACES CORRESPONDANTES

(Échelle des racines carrées)

Les distances mesurées à partir de zéro, sont proportionnelles à la racine carrée des nombres auxquels elles correspondent.

Cette échelle-type est de base 100 = 10 mm. Mais on peut avoir besoin de bases différentes. En bas de la figure, sont construites des échelles de bases 100 = 2 mm. et 100 = 5,64 mm. (rayon d'un cercle de 100 mm²).

Le procédé du trait oblique, employé pour les déduire de l'échelle-type, permet de donner à 100 toutes les longueurs possibles.



Apud P. H. Chombard de Louwe,
Paris et l'agglomération ...

Fig. 8

ficará sua *linha* (se escolhido *elemento* de sua maior dimensão, como convém). A intersecção de várias *linhas* com a *r.c.* foi cortada no ábaco por economia de espaço. A *linha do círculo*, a figura mais condensada, está naturalmente na vertical e o seu raio fixa, de início, a posição da *referência de construção*.

Esses cálculos podem também ser feitos por trigonometria, determinando-se então o ângulo de inclinação de cada *linha*.

Então, pela condição mesma imposta na construção do ábaco, podem-se construir figuras absolutamente equívalentes com os *elementos* definidos pela *referência de construção*. Mas a equivalência não se verifica apenas sobre esta *linha*: ela se mantém em qualquer horizontal traçada no ábaco; isto é que importa reter do ponto de vista prático.

Observe-se sobre as figuras constantes do ábaco, que suas formas e proporções estão indicadas com clareza, com auxílio, às vezes, de *linhas tracejadas*; a *letra* junto de cada uma destaca o *elemento-referência* para estabelecer equivalência com as demais (e traçar *módulos* no ábaco *A*).

Constam do ábaco apenas algumas figuras de possível utilização freqüente. Nada impede, porém, que se lhe acrescentem outras, inclusive formas complicadas. Para tanto, basta determinar a área A_o da nova figura (com auxílio de um planímetro ou por processo expedito com papel milimetrado, se não for geométrica), escolher o *elemento* a lançar no ábaco, e aplicar as seguintes fórmulas:

$$q = \frac{A_o}{n_o^2} \quad n = \frac{L}{\sqrt{q}}$$

q (constante em figuras semelhantes) é aqui calculado à base da área A_o e do *elemento* n_o , efetivamente medidos no exemplar *original* da figura. L , já escolhido, é igual a 150mm. n será o tamanho do *elemento* da nova figura, com que traçar sua *linha* no ábaco *a*. Note-se que se pode passar de uma fórmula à outra substituindo A_o por L^2 .

CONSTRUÇÃO DO ÁBACO *v*

Sua construção é semelhante à do anterior. Os *elementos* dos sólidos foram calculados em função do raio da esfera de mesmo volume. A *referência de construção* está a 75mm da origem *O* (100mm no original), que foi o tamanho adotado para o raio da esfera. Se se deseja introduzir um novo sólido no ábaco, determina-se seu volume V_o (por estimativa ou por método físico-experimental quando não for geométrico), aplicando-se depois as fórmulas:

$$q = \frac{V_o}{n_o^3} \quad n = \frac{R}{\sqrt[3]{P}}$$

UTILIZAÇÃO DO ÁBACO *a*

Repita-se que o emprego do ábaco *a* só é necessário quando ocorre o problema da equivalência, isto é, do uso, no mesmo mapa, de figuras diferentes traduzindo dados na mesma unidade de medida.

Lembre-se ainda que qualquer horizontal traçada no ábaco define, simultaneamente, os *elementos* para o desenho de diferentes figuras equívalentes. O tamanho do *elemento* de cada figura é tomado (com

compasso) da origem O no ponto de intersecção da *linha* da figura com a horizontal traçada. Como o ábaco a é usado em conjunção com o A , os *elementos* medidos devem ser levados à vertical, de onde são traçados *módulos* para as diferentes figuras no ábaco A . Os arcos concêntricos do ábaco a servem eventualmente para substituir o uso do compasso na passagem para vertical. As *Figs. 10 e 11* exemplificam o uso mecanizado do conjunto $A - a$.

Fig. 10: círculos e retângulos de $2/3$. Trace-se no ábaco A um *módulo* para raios de círculos; prolongue-se esse *módulo* até à vertical de 500. * Daí trace-se uma horizontal de equivalência (ábaco a); procure-se a intersecção desta com a *linha do retângulo de 2/3*. Transporte-se o segmento obtido para a vertical e trace-se o *módulo* dos retângulos (lado maior). Qualquer par dessas figuras tomadas na mesma *cota* terão exatamente a mesma área, por ex. o círculo e o retângulo de $2/3$ incluídos na *Fig. 10*, de *elementos* r e 1 . Quem comece por escolher o *módulo* dos retângulos achará o *módulo* dos círculos procedendo na ordem inversa.

Fig. 11: quadrados e triângulos equiláteros. Trace-se um *módulo* para quadrados, prolongando-o até à vertical de 500. Rebata-se o lado do quadrado para a respectiva *linha*; daí, horizontalmente, procure-se a *linha do triângulo equilátero*. Leve-se o segmento encontrado para a vertical, traçando-se então o *módulo de triângulos*. São equivalentes o quadrado e o triângulo junto da *Fig. 11*.

Comparar figuras de formas variadas é difícil; tende-se a atribuir maior área às de maior perímetro. É concebível sacrificar-se a precisão matemática em benefício da ilusão de equivalência. Para lograr tal ilusão seria necessário encurtar as *linhas* das diferentes figuras no ábaco a , com exceção, é claro, da do círculo. De quanto cada uma? Talvez uma fórmula empírica, relacionando área e perímetro, pudesse ser proposta depois de submetida a inúmeros testes. Eis aí matéria para especulação.

UTILIZAÇÃO DO ÁBACO v

Semelhante à do ábaco a . Lembre-se, de passagem, que sólidos geométricos servem de apoio no desenho de formas pictóricas: um cilindro pode ser convertido em barril, um cone baixo num monte de carvão ou de minério, e assim por diante.

ÁBACO Q

Ocorre desejar-se representar, por meio de figuras, áreas de diferentes tipos de uso da terra: florestas, campos, pântanos, terras devolutas, culturas, terras em descanso, pastos, etc. Visa-se com isto a condensar em formas visualmente comparáveis áreas que na natureza se apresentam em contornos caprichosos, fragmentadas em mil pedaços. Habitualmente, as estatísticas fornecem a totalização dessas áreas por município ou distrito, o que permite o trabalho. Note-se que tais dados são muitas vezes meras estimativas, já que o cadastro rural é muito falho ou mesmo inexistente no Brasil.

Pode-se querer não só aglutinar as áreas em figuras geométricas como representá-las na escala do mapa. Desse modo, além de se poder

* A *linha dos círculos* (ábaco a) e a vertical da *cota 500* (ábaco A) estão muito próximas, mas não se confundem. Ao passar de um ábaco para outro deve-se usar a segunda como término dos *módulos* e início de horizontais de equivalência.

comparar os totais municipais entre si, consegue-se apreciar a importância relativa das áreas dentro dos respectivos âmbitos administrativos e no conjunto da região em estudo.

Fornecer lados de quadrados com que traçar áreas na escala do mapa, eis a finalidade do ábaco Q. Os lados nele tomados fixam *módulo* para o ábaco A.

No caso de áreas exíguas é preciso renunciar à figuração na mesma escala, sem o que o mapa se torna inexecutável. Indicar, porém, em qualquer caso, a escala de figuração das áreas, não é desprovido de interesse.

É evidente que se os fatos a representar se expressam em cruzeiros, sacos, toneladas e outras unidades que não hectares ou quilômetros quadrados, não há escala a observar, sendo então arbitrário o *módulo* a traçar no ábaco A. É verdade, porém, que aquelas unidades de medida sugerem correspondente-área merecendo atenção nas pesquisas de rendimento. A produção de um cereal pode ser expressa por meio da área cultivada. A relação quilos/hectares pode ser escolhida com base em média regional, nacional ou mesmo de outro País. Este é um campo em que há muito a explorar em termos de expressão cartográfica.

Sobre a construção do ábaco não cabe maiores explicações, dado sua simplicidade. Tratou-se, em suma, de colocar em várias escalas lados de quadrados de diferentes extensões. Se ineditismo existe, ele está apenas no arranjo econômico e prático dos componentes.

UTILIZAÇÃO DO ÁBACO Q

Seu uso é conjugado essencialmente com o do ábaco A; sem o recurso a este só seria possível determinar lados de quadrados de áreas redondas (5.10^6). Na coluna da esquerda figuram *ÁREAS* de número par de zeros e na da direita de número ímpar; todas começam por 5 para permitir o lançamento do lado tomado sobre a vertical da *cota 500* — limite do ábaco A e linha de fácil articulação com o ábaco a. Nos dois lados as *ÁREAS* aparecem em hectares e quilômetros quadrados.

Suponha-se um *mapa-base* em 1:750 000 e uma série de áreas a representar por meio de quadrados, tendo a maior 35 000 ha. Procure-se nos quadros de *ÁREAS* do ábaco o valor imediatamente superior ($50\ 000\ ha = 500\ km^2$). Acompanhando a coluna desse valor, procura-se o *número 750 000*, considerando eliminados os zeros à direita da coluna em apreço. O lado do quadrado de 50 000 ha (em 1:750 000) será o segmento AB, marcado no próprio ábaco Q. AB é lançado no ábaco A, na vertical da *cota 500* (divisão dos dados por 100), servindo de base para o *módulo* de quadrados. O lado do quadrado de 35 000 ha será tomado na *cota 350*, e sua área estará na escala de 1:750 000. Os demais lados serão tomados nas *cotas* que lhes corresponderem e todos estarão na escala determinada com a ajuda do ábaco Q.

Outro exemplo figurando no ábaco: 50 hectares na escala de 1:10 000 correspondem a um quadrado de lado igual a CD.

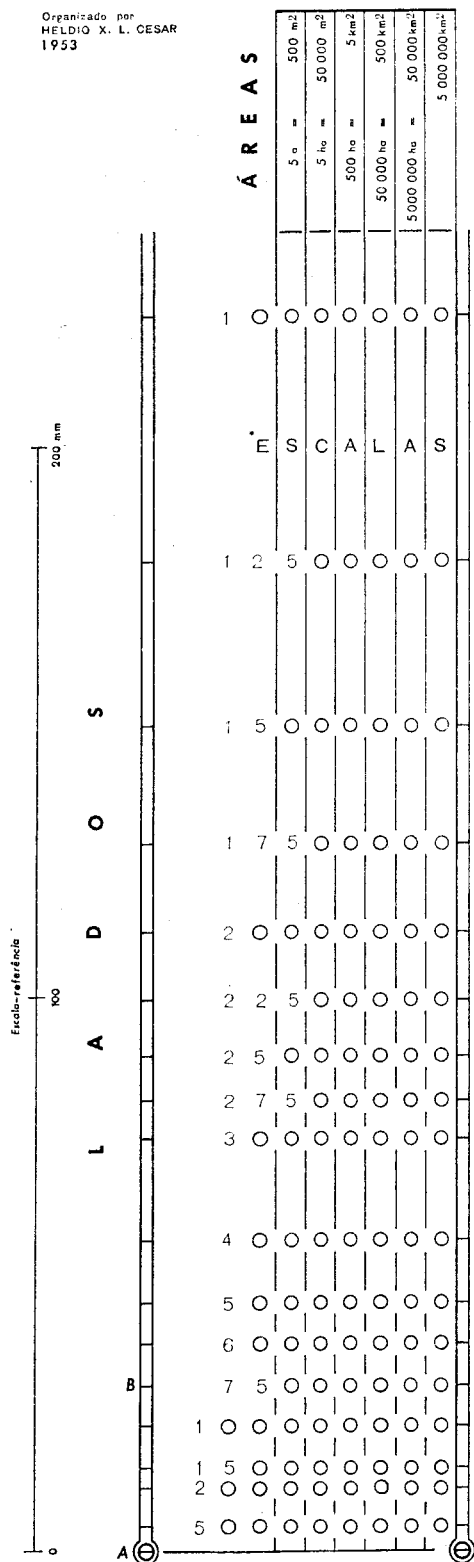
Quando a escala de trabalho não existe no ábaco, pode-se recorrer a escalas múltiplas ou submúltiplas, ampliando ou reduzindo o *lado* encontrado, de acordo com a relação entre elas. Assim, o lado de um quadrado de 50 000 km^2 , em 1:12 000 000, será a metade do de mesma área em 1:6 000 000.

Não há por que ater-se exclusivamente a quadrados quando se trata de figurar áreas. Embora o ábaco Q só forneça quadrados, é pos-

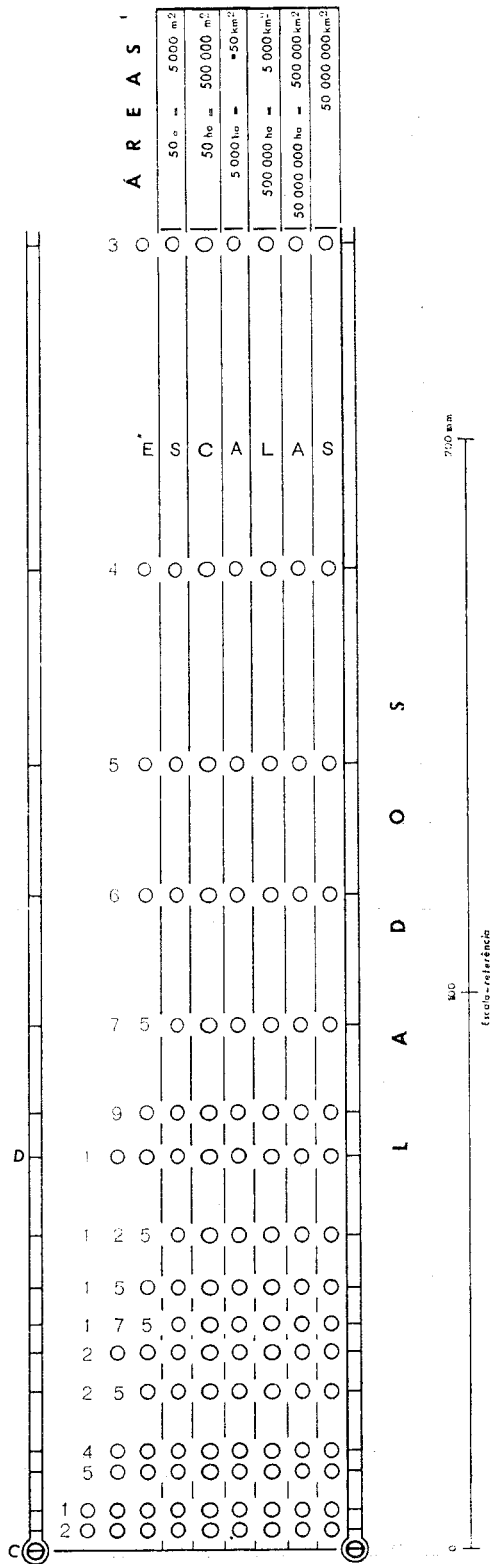


LADOS DE QUADRADOS DE DIFERENTES ÁREAS
EM ESCALAS DESDE 1:100

Organizado por
HELDIO X. L. CESAR
1953



* denominadores



sível transformá-los em figuras equivalentes com a ajuda do conjugado $A - a$ (explicado anteriormente). Uma *escala-referência* de 200mm, de cada lado do ábaco, permite verificar possíveis deformações do papel.

ÁBACO R

No ábaco a constam apenas dois retângulos, o de $2/3$ e o de $3/4$. Com a ajuda do ábaco R obtém-se retângulos equivalentes em quaisquer proporções.

Também simples, a elaboração deste ábaco não merece maiores minúcias. Cada curva é construída de maneira que em qualquer posição o produto da ordenada pela abscissa seja constante. Isto quer dizer que são equivalentes todos os retângulos obtidos com as coordenadas da infinidade de pontos de uma mesma curva. Aí está todo o interesse prático do ábaco. O quadriculado regular de fundo assegura a perpendicularidade das linhas no momento de tomar as coordenadas, ou melhor, os lados dos retângulos. As escalas (em *cm*) ao longo dos eixos servem, eventualmente, para indicar o comprimento de algum segmento, mas o ábaco pode ser utilizado sem elas. As *retas* convergentes em 0 marcam determinadas relações entre os lados. A 45° , relação $1/1$, está a *RETA DOS QUADRADOS (R.Q.)*, que não deve ser confundida com a *linha do quadrado* do ábaco a . A *R.Q.* divide o ábaco em duas partes simétricas; a aparente assimetria provém do corte maior de um lado. Opera-se no ábaco R com segmentos trazidos dos ábacos Q e A .

UTILIZAÇÃO DO ÁBACO R

Além dos exemplos constantes do próprio ábaco, a *Fig. 12* mostra como se estabelece a equivalência; basta caminhar ao longo da mesma *curva de equivalência (c. eq.)*, que os retângulos obtidos terão todos a mesma área. São perfeitamente equivalentes o quadrado de lado L , o retângulo axb (há dois iguais na *Fig. 12*) e o retângulo cxd .

Entra-se no ábaco seja com um quadrado seja com um retângulo (em pé ou deitado). Um vértice da figura deve coincidir com o ponto 0 ; o vértice oposto tangencia a *c.eq.* ao longo da qual se procurará o quadrado ou retângulo equivalente. Procede-se por interpolação quando esse vértice cai entre duas *c.eq.* Se se procura um retângulo em proporções prefixadas, basta tomar os lados determinados pela intersecção entre a *c.eq.* e a *reta* que fixa a relação procurada. Na *Fig. 12*, por ex., estão na relação $1/4$ os lados do retângulo $b \times a$. Quando, ao contrário, precisa-se impor determinado comprimento a um dos lados do retângulo, começa-se por traçar uma paralela a um dos eixos, dele distando do comprimento requerido; a intersecção dessa paralela com a *c.eq.* definirá o tamanho do outro lado do retângulo. Exemplo ainda na *Fig. 12*: dado um quadrado de lado L , procura-se um retângulo equivalente que tenha c como um dos lados. Trace-se AB a uma distância c do eixo dos Y ; d será o outro lado.

Essas operações simples não deixam adivinhar, à primeira vista, as aplicações possíveis do ábaco R quando conjugado com os outros. Seguem-se vários exemplos, todos com *figuras* elucidativas.

1.º Deseja-se elaborar um mapa usando quadrados e retângulos de 2×5 . Traça-se um *módulo* para quadrados no ábaco A (*Fig. 13*). Toma-se um lado de quadrado (L) numa *cota* qualquer N , para com

ele determinar os dois lados do retângulo equivalente de 2 x 5, no ábaco *R*; os lados serão *c* e *d*. Sobre a mesma cota *N* traçam-se os módulos à base dos elementos *c* e *d* (um para o lado maior e outro para o menor).

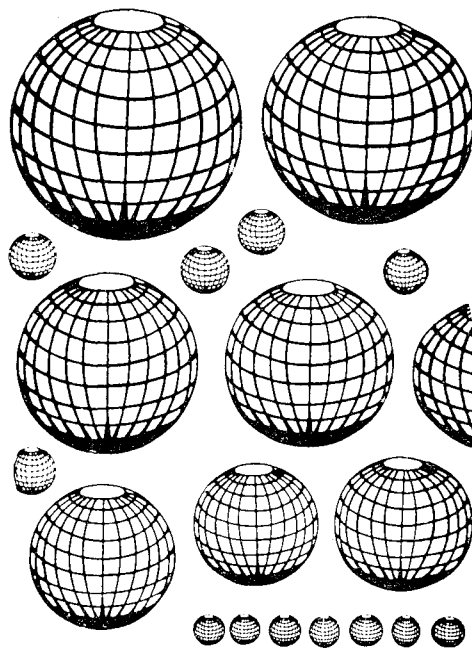
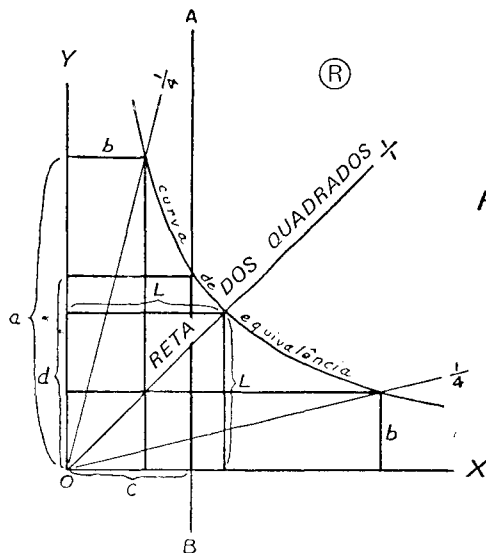
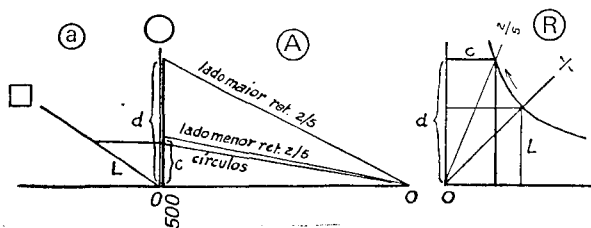
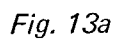
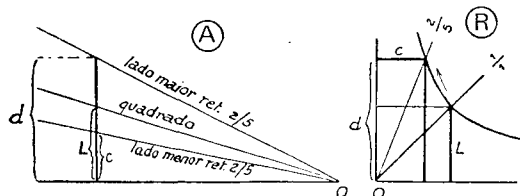
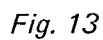
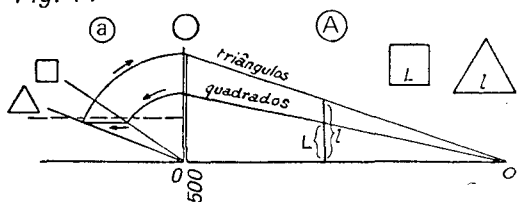
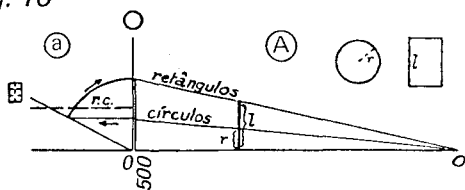
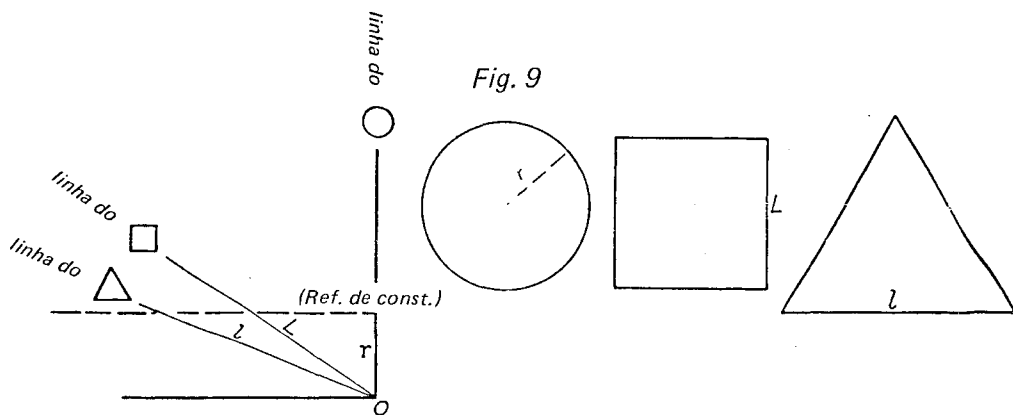
2.º Se quisermos empregar círculos e retângulos de 2 x 5, há necessidade de recorrer a três ábacos: *A*, *a* e *R* (*Fig. 13a*). Traça-se um módulo para círculos, prolongando-o até à cota 500; daí uma horizontal até a linha do quadrado (ábaco *a*). Com o segmento *L* (lado do quadrado equivalente ao círculo da cota 500) entra-se no ábaco *R* para determinar os lados *c* e *d* do retângulo de 2 x 5. Sobre a cota 500 marcam-se os segmentos *c* e *d*, que servem de base para os módulos dos dois lados do retângulo.

Na figuração de áreas, principalmente, as formas retangulares são mais sugestivas do que as curvas. É verdade que se é sempre tentado a usar círculos pela facilidade de desenho.

3.º No primeiro e segundo exemplos recorre-se uma só vez ao ábaco *R* para determinar módulos para retângulos a serem desenhados sempre nas mesmas proporções. Em certos casos, porém, deseja-se figurar no mesmo mapa ou gráfico retângulos em variadas proporções. Isto acontece com *cartogramas de superfície*, em que países, estados ou subdivisões políticas menores são representadas por retângulos proporcionais às respectivas áreas, populações, produções, etc. Os retângulos são dispostos de maneira que o conjunto evoque o continente, país ou estado representado. Assim, é preciso variar-lhes as proporções para que ocupem certos espaços. Pierre George (*Introduction à l'étude géographique de la population du monde* — Institut National d'Études Démographiques — PUF, 1951) apresenta belo exemplo, colocando face a face dois planisférios, um figurando as áreas dos países, outro as populações. As *Figs. 15 e 15a* são uma aplicação ao Brasil, no mesmo gênero.

Na elaboração de tais cartogramas começa-se por desenhar o retângulo que deve representar determinada unidade política. Entra-se no ábaco *R* com esse retângulo para determinar o quadrado equivalente; com o lado deste traça-se um módulo para quadrados no ábaco *A*. Para cada dado estatístico procura-se primeiramente o lado do quadrado que lhe corresponde no ábaco *A*, passando-se depois ao ábaco *R* para transformá-lo em retângulo; em muitos casos é necessário impor uma das dimensões ao retângulo, devendo-se procurar o outro lado por processo já descrito (*Fig. 12*). Exemplifique-se com as *Figs. 15a e 16*. Escolha-se para representar a população de São Paulo um retângulo de lados *a* e *b*. Entre-se no ábaco *R* para transformá-lo em quadrado (lado *L*); marque-se *L* sobre a cota 91 (população de São Paulo, suprimidas 5 casas). Ao Paraná, população 21, quadrado de lado *c*, imponha-se *d* como dimensão horizontal; *c* será o lado vertical (*letras nas duas Figs.*). No caso do conjunto BA-AL-SE começou-se por determinar um retângulo para o total dos três estados.

Entre *cartogramas de superfície* justapostas como as *Figs. 15 e 15a*, vale estabelecer-se uma relação entre os módulos dos dois, tornando as comparações mais significativas. Para tanto, igualaram-se as áreas totais dos dois cartogramas (veja-se *Fig. 16a*). Note-se que o cartograma das áreas está em 1:40 000 000. Isto não ocorreu por acaso; na realidade, começou-se por determinar um quadrado área-total (com a ajuda dos ábacos *Q* e *A*) nessa escala. Igualando os quadrados totais consegue-se que, para um estado de densidade de população igual à densidade média do Brasil, sejam equivalentes o retângulo-área e o retângulo-

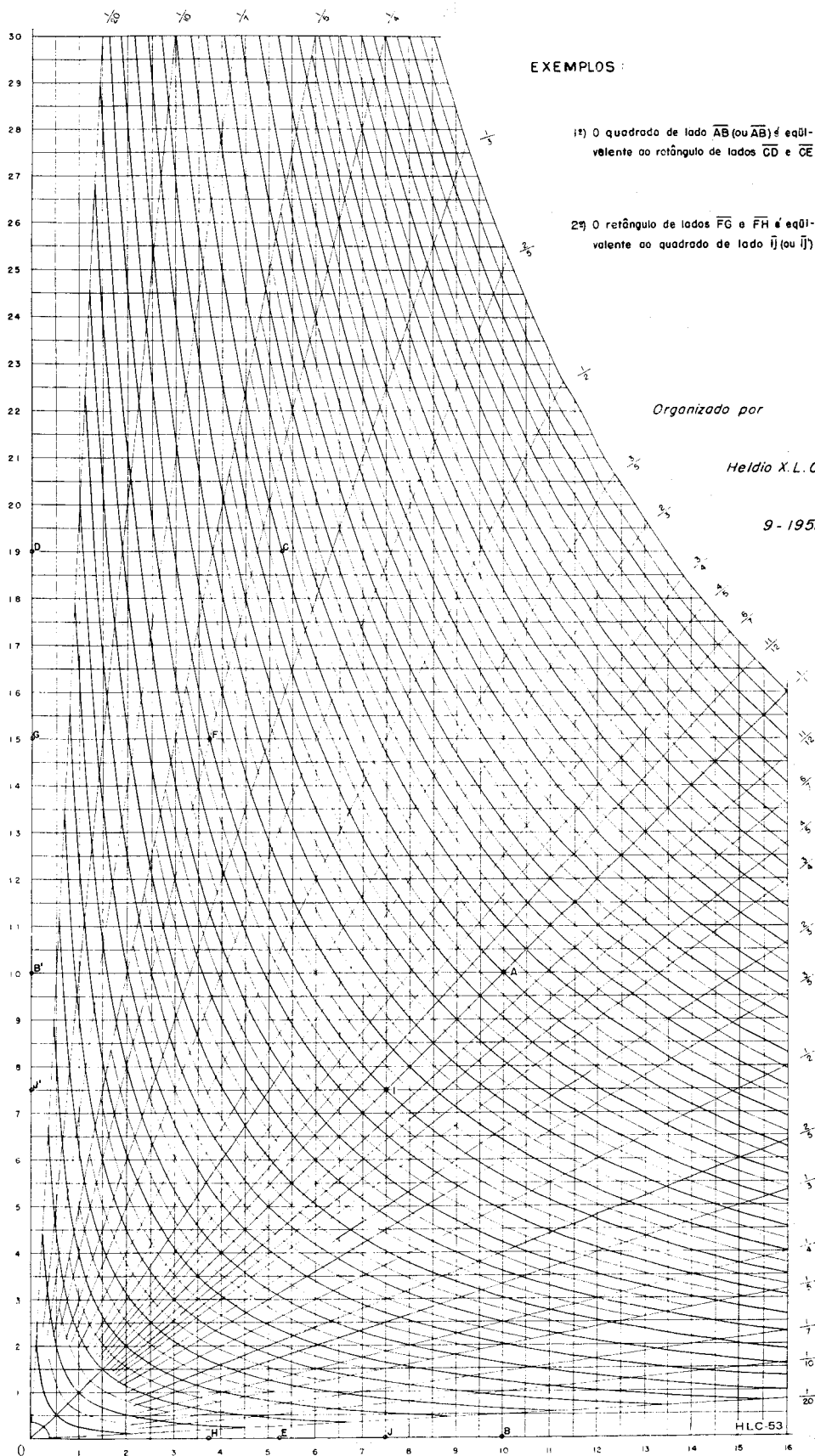


Apud *Zip-a-tone*

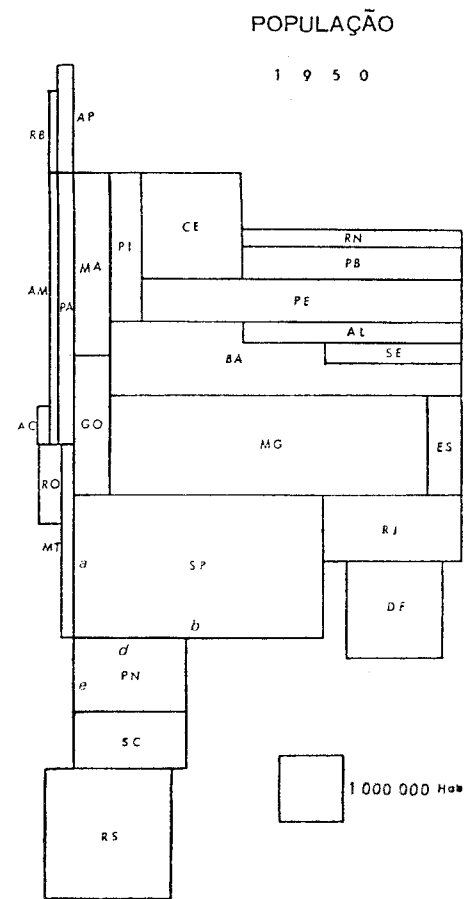
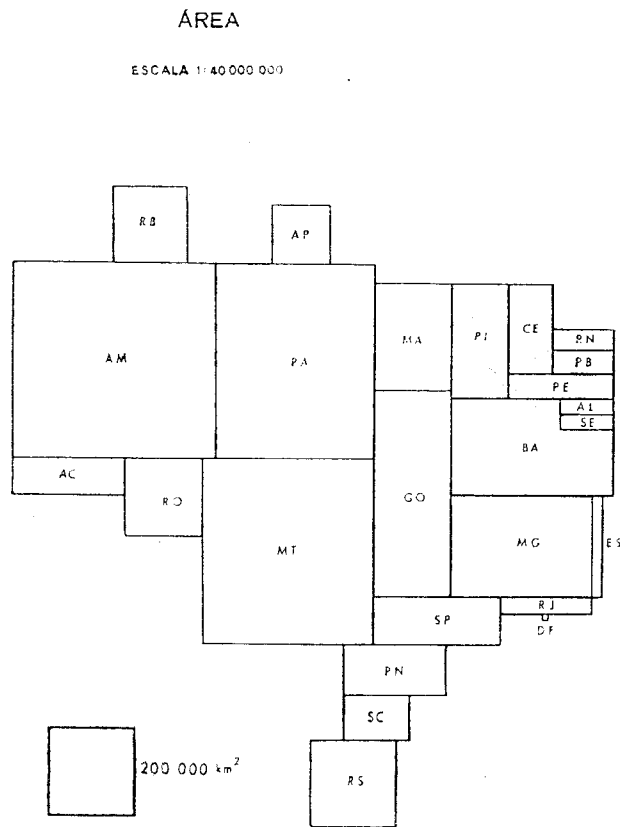
Fig. 14



CONVERSÃO DE QUADRADOS EM RETÂNGULOS COM LADOS EM QUAISQUER PROPORÇÕES E VICE-VERSA



R. Bras. Geog., Rio de Janeiro, 39(1) : 123-142, jan./mar. 1977



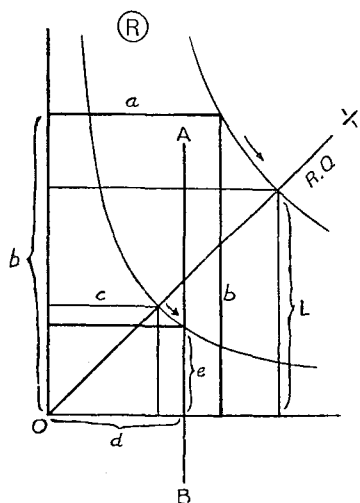


Fig. 16

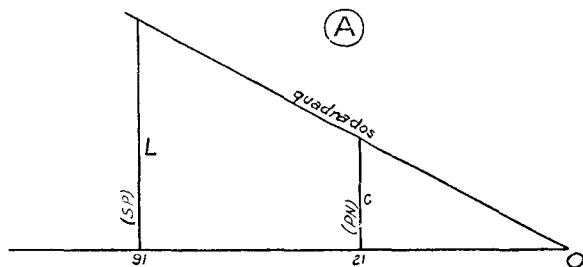
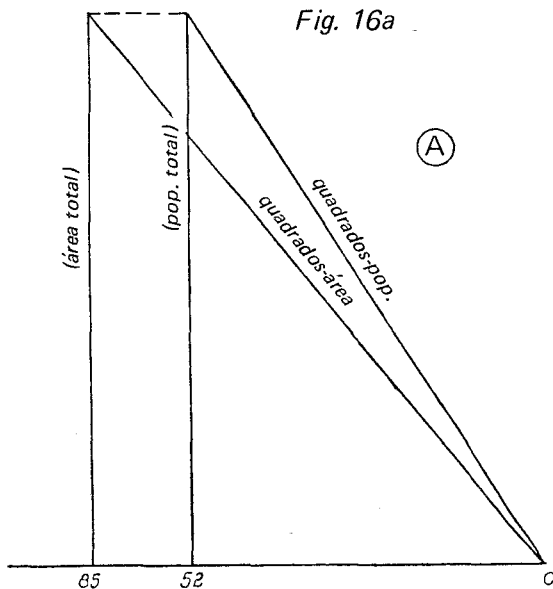


Fig. 16a



população. Quando a densidade é superior à do conjunto do País, o retângulo-população é maior do que o de área, o oposto se dando no caso inverso. Aqui, também, há muito a explorar.

Um tanto à margem do tema em foco, mas retendo a idéia de comparação entre grandezas "incomparáveis", cite-se o mapa (de pobre execução gráfica, assinala-se) que estabelece paralelo entre as áreas das grandes regiões geográficas brasileiras e os respectivos potenciais hidrelétricos, imaginado pelo autor e publicado em *Condições geográficas e aspectos geoeconômicos da bacia Paraná—Uruguai* — Com. Interstadual da Bacia Paraná—Uruguai, I vol., S. Paulo, 1955, p. 373.

4.º O ábaco R também pode ser empregado na elaboração de gráficos *retangulares* ou em *barras* (absolutas ou relativas), aplicação que não será abordada na presente versão deste artigo.

CONSERVAÇÃO DOS ÁBACOS

É recomendável colá-los em cartão duro por processo seco (*dry mounting*) e cobri-los com “papel” plástico de desenho, do tipo em que se pode riscar com lápis comum.

CONCLUSÃO

Os ábacos, conhecidos desde a Antiguidade, não perdem sua utilidade na era do computador: de custo irrisório, são acessíveis a qualquer pessoa, em qualquer lugar. Para usar os aqui apresentados não é preciso ser matemático; quem não deseja introduzir figuras ou sólidos novos nos ábaco *a* e *v* não tem fórmulas a empregar nem cálculos a fazer. A velocidade de execução de um mapa estatístico fica praticamente reduzida à do desenho propriamente dito, já que os ábacos dão os segmentos com que construir as figuras ou sólidos. As transposições de um ábaco para outro são complicadas apenas na aparência, mas logo ficam mecanizadas.

As calculadoras científicas abrem novas possibilidades. Por exemplo, ábacos à base de potências ou raízes fracionárias podem ser construídos facilmente. Já propuzemos a raiz $\sqrt[5]{2/N}$ como solução intermediária entre $\sqrt{N}$ e $\sqrt[3]{N}$ (ábacos *A* e *V*, respectivamente), aplicada a sólidos. A Fig. 17 mostra, sobre o ábaco *A* simplificado, *módulos* à base de várias fórmulas. Eles foram calculados de modo a cortar a vertical da cota 1000 no mesmo ponto, o que facilita comparações. Na Fig. o único *módulo* em linha reta é o do próprio ábaco *A*, naturalmente.

Vê-se logo que a solução *linear* (gráficos em barra) além de sacrificar os valores pequenos, é proibitiva quando há dados muito grandes.

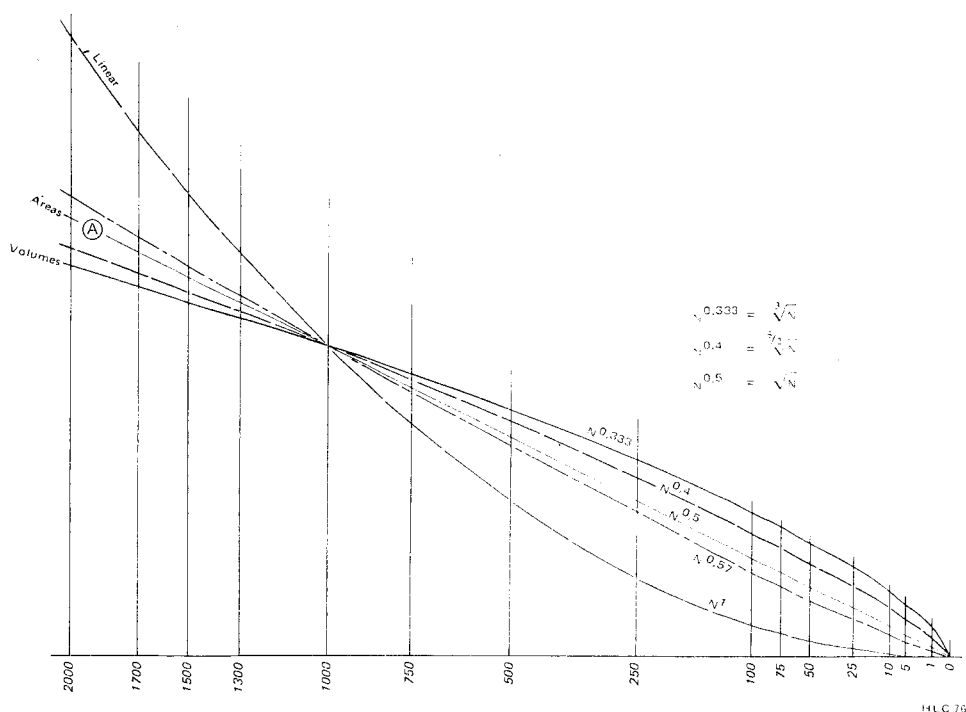


Fig. 17

A curva dos volumes, ao contrário, exagera e diferencia bem os pequenos valores, mas atenua os maiores. A curva à base de $N^{0,57}$ foi usada por Mei-Ling Hsu, Universidade de Minnesota, no mapa "Taiwan Population Distribution", 1965. A ênfase que o autor deseja dar, as variações entre as grandezas, a frequência de certas faixas de valores, tudo pode influir na escolha do ábaco a usar.

É surpreendente, e difícil de explicar, que até hoje os autores que apresentaram ábacos semelhantes ao A e ao V só falam em círculos e esferas; nenhum assinala que o de áreas é válido para qualquer figura e o de volumes para qualquer sólido. De nosso conhecimento, só uma referência direta a nosso trabalho, acompanhada de várias aplicações com o par A-a, torna claro o amplo emprego do ábaco de áreas (ver "*L'inventaire des moyens de connaissances, Documentation Photographique N.º 6014*, dec. 1974, La Documentation Française et l'I.N.R.D.P.).

Este trabalho visou sobretudo aos geógrafos — produtores por excelência de mapas estatísticos. Na realidade, os ábacos podem ser ferramenta de trabalho de qualquer especialista interessado na distribuição espacial de algum fenômeno, seja ele natural, econômico, demográfico, cultural, etc. A riqueza dos atlas nacionais em mapas estatísticos cobrindo variados temas são uma prova do interesse que despertam tais mapas como fontes eloqüentes de informação.

Concebe-se que em condições de dinâmica acelerada a capacidade de elaborar mapas quantitativos rapidamente pode ter aplicações e contribuir para o acerto de decisões de natureza logística tomadas com urgência. Basta pensar em operações de grande envergadura envolvendo efetivos humanos, veículos, máquinas, equipamentos, provisões: socorro a populações flageladas por fenômeno natural, migrações em massa, desbravamento de territórios novos, campanhas contra pragas agrícolas, operações militares, etc. Exemplos de empreendimentos no gênero não faltam nas Nações Unidas.

Avaliação da eficiência espacial de uma regionalização administrativa através do conceito de momento de inércia

MARINA SANT'ANNA
UFRJ

I. INTRODUÇÃO

1 — Considerações Iniciais

O problema locacional teve, tem e sempre terá uma importância muito significativa para a Geografia, pois o estudo da localização é a essência do próprio processo de análise geográfica. Ao se definir Geografia como a Ciência que tem como objeto de estudo a estrutura espacial das distribuições, fica explícito que o propósito essencial desta ciência é, em última instância, desenvolver uma análise locacional no seu sentido completo, ou seja, pesquisando padrões e processos, uma vez que o estudo de uma estrutura espacial se resume, na realidade, na análise da localização relativa e da localização absoluta dos elementos componentes da distribuição, pois estrutura espacial de uma distribuição é tanto o posicionamento de cada elemento em relação a cada um dos outros (localização relativa) como o posicionamento de cada elemento em relação a todos os demais tomados em conjunto (localização absoluta) (Abler, Adams e Gould, 1971).

Isto não significa, no entanto, que somente à geografia compete a investigação do problema locacional. Hettner afirma ser um equívoco considerar-se a localização como um conceito puramente geográfico, pois na realidade a distribuição espacial é uma das características dos objetos, devendo, portanto, ser incluída com um item de análise no esquema de desenvolvimento de qualquer pesquisa (Hettner, 1905, citado

por Hartshorne, 1939). Segundo Haggett (1965) a questão locacional não é nem mesmo um tema exclusivo das ciências sociais. Trabalhos como "Atlas of British Flora" (Perring e Walters — 1962) ou então o "National Atlas of Disease Mortality in the United Kingdom", (Howe, 1963) são exemplos que evidenciam nitidamente a importância do estudo das distribuições para outros ramos do conhecimento científico como a botânica e a medicina. Em suma, apesar de fundamental para a Geografia, a questão locacional nunca foi um problema exclusivamente geográfico, pois inúmeras outras ciências também se preocuparam sempre com estudos distribucionais. Em decorrência pode-se afirmar que, de uma forma ou de outra, isto é, com maior ou menor intensidade, todos os ramos do conhecimento científico contribuíram para a composição da estrutura da teoria locacional.

Ao analisar-se a literatura existente sobre a questão locacional, constata-se que as idéias básicas do problema foram na realidade elaboradas pela primeira vez por economistas. Os grandes clássicos da teoria da localização Von Thünen (1875) e Weber (1909) focalizaram essencialmente o problema da localização econômica das atividades agrícolas e industriais, respectivamente. Posteriormente, outros trabalhos como os de Launhardt, Palander, Hoover, Lösch e Isard contribuíram muito também para o desenvolvimento da teoria locacional, tentando sempre aperfeiçoar o que Isard denominou de "estrutura regional e espacial das ciências sociais, especialmente a economia" (Isard, 1956). A difusão das idéias apresentadas por estes especialistas estimulou os geógrafos, segundo Bunge (1962), a aplicar, refinar e desenvolver melhor os seus conceitos espaciais, levando-os a elaborar trabalhos mais sistemáticos sobre a questão locacional, sempre, porém, dentro de uma perspectiva eminentemente geográfica, ou seja, visando a explicar exclusivamente os padrões e processos da organização espacial.

Talvez devido a origem de suas idéias básicas, i.e. a Economia, ou porque a maioria das atividades econômicas envolva sempre a localização e utilização de recursos escassos, a teoria locacional esteve sempre basicamente voltada para a localização das atividades econômicas. Em função disto os estudos locais na Geografia apresentam quase sempre, segundo Abler, Adams e Gould (1971), um certo "odor de Economia".

Apesar de importante, a análise da localização das atividades econômicas não é suficiente para que se tenha uma compreensão verdadeira e completa da organização espacial do homem que é o principal objetivo da Geografia. Torna-se imprescindível conhecer-se também o comportamento locacional de outras atividades humanas além das econômicas.

A distribuição dos serviços públicos é uma das atividades que deve ser melhor conhecida e analisada. A compartimentação de áreas politicamente definidas em unidades espaciais administrativas sempre foi uma característica dominante da organização espacial do homem. O objetivo principal deste fracionamento territorial é a estruturação espacial de um sistema de distribuição de serviços públicos que atenda bem a população, minimizando os seus custos e esforços no deslocamento para obtenção dos mesmos. Nem sempre, porém, este objetivo é alcançado, pois há uma lacuna muito grande de base teórica que possa subsidiar a decisão de localização e distribuição de serviços públicos (Massam, 1972).

A maior parte do que se sabe sobre localização e distribuição de serviços surgiu do bom senso e da experiência prática dos executivos. A essência deste conhecimento nunca foi submetida a um julgamento

científico rigoroso. Na realidade, a literatura existente contém muitas afirmativas mas poucas evidências que possam determinar — através de técnicas científicas de credibilidade pública reconhecida — se estas afirmações são verdadeiras (March e Simon, 1958). Desta forma, torna-se importante elaborar-se um número cada vez maior de trabalhos que utilizem técnicas matemático-científicas precisas. Somente assim as leis que comandam o relacionamento entre eficiência e características espaciais dos sistemas podem ser conhecidas e a organização espacial do homem melhor compreendida.

Um dos aspectos importantes que deve ser abordado quando se analisa a estrutura espacial de um sistema de serviços é o da localização dos centros administrativos regionais. A observação empírica da realidade revela que a localização destes centros tem uma influência muito forte sobre a eficiência de distribuição dos serviços, pois “tempo e esforço são comodidades preciosas para serem desperdiçadas na cobertura de distâncias desnecessárias” (Abler, Adams e Gould — 1971). Em função disto, a valiação da eficiência espacial da localização do centro administrativo regional em relação a sua área de influência é uma etapa indispensável em qualquer processo de análise de estrutura espacial de um sistema administrativo.

2 — Objetivo

A compartimentação espacial das unidades politicamente definidas, qualquer que seja a escala de análise, é “um fato tão distinto e visível no padrão de organização espacial da sociedade humana que merece, segundo recente relatório geográfico (1), ser estudado através de técnicas especiais” (Burghardt e Massam, 1968). Assim sendo, o objetivo principal deste trabalho é demonstrar como uma destas técnicas especiais — o cálculo do índice de eficiência espacial baseado no conceito de momento de inércia — pode ser utilizada como instrumento de análise de um certo aspecto da estrutura espacial de um sistema administrativo, ou seja, o grau de eficiência da localização dos centros administrativos regionais.

II. ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DA ESTRUTURA ESPACIAL DE UM SISTEMA ADMINISTRATIVO BASEADA NO CONCEITO DE MOMENTO DE INÉRCIA

1 — Metodologia: Justificativa e Procedimentos

A localização do centro supridor de serviços administrativos e o padrão de distribuição dos consumidores deste serviços tem uma influência muito grande sobre a eficiência com a qual estes serviços são fornecidos. Na realidade a eficiência espacial de qualquer centro distribuidor de serviços em relação a sua área de influência é função direta na minimização do tempo, custo e esforço da população no deslocamento para obtenção dos mesmos. Desta forma, qualquer técnica que vise a avaliar a eficiência espacial de um centro administrativo tem que levar em conta, obrigatoriamente, como elementos da análise, a massa e a distância dos consumidores da área para o centro administrativo regional.

Entre as técnicas desenvolvidas para determinar a localização mais eficiente dos centros administrativos que utilizam os elementos distância e massa acima referidos, destaca-se, pela sua relativa fácil operacionalidade, o cálculo do índice de eficiência espacial (2). Este índice está baseado no conceito do momento de inércia desenvolvido originalmente por físicos como uma medida da distribuição espacial da massa ao redor de um ponto. Sob o ponto de vista prático, o cálculo do momento de inércia de uma área administrativa é uma medida relativa da dispersão da massa da população ao redor do centro regional. Dividindo-se o momento de inércia do centro da gravidade da região — assumido em termos relativos como a localização — ideal para o centro administrativo, pois é o ponto onde os quadrados das distâncias entre os consumidores e o centro são minimizados — pelo momento de inércia do centro administrativo da região obtém-se o índice de eficiência espacial que é na realidade uma medida do desvio da localização real do centro administrativo em relação à localização ideal. Examinando-se o valor do índice “E” para cada área, pode-se avaliar quanta eficiência “espacial” é perdida em decorrência da “escolha” de uma localização para o centro administrativo distante do centro de gravidade da região, que é teoricamente a localização espacialmente mais eficiente.

A metodologia utilizada na análise da eficiência espacial de regiões de um sistema administrativo através do conceito de momento de inércia pode ser desenvolvida em cinco etapas.

A primeira é constituída pelo cálculo do momento de inércia (M) do centro administrativo de cada região.

O valor numérico de “ M ” de cada região é obtido pelo somatório dos produtos da população de cada ponto da região pela distância que separa estes pontos do centro administrativo. Desta forma, torna-se necessário primeiramente fazer-se um levantamento da distribuição da população por pontos na região, i.e., definir-se um efetivo populacional para cada localidade, seja ela cidade ou vila.

No que diz respeito à população rural, o seu efetivo só será considerado no cálculo do “ M ” se o seu percentual for efetivamente significativo. Neste caso, o mais indicado é adicionar-se o valor do efetivo populacional rural de cada distrito ao valor da população urbana existente na sede do distrito, assumindo-se assim, para fins de análise quantitativa, que toda a população do distrito está concentrada num só ponto, ou seja, a sede do distrito.

Em seguida é necessário calcular-se ainda a distância de cada um dos pontos que foram identificados para o centro administrativo regional. Estas distâncias são tomadas como distâncias por linhas aéreas, ou seja, distância em linha reta de cada ponto ao centro regional.

Obtidos estes dados para cada região pode-se então calcular o “ M ” de cada uma através da seguinte fórmula:

$$M = \sum_{i=1}^n d_{ij}^2 m_i$$

onde “ j ” é o centro administrativo, “ i ” os centros da região “ n ” o número de centros, “ m ” a população de cada centro e “ d ” a distância de cada centro administrativo (ver fig. 1). Teoricamente, quanto maior for o valor de “ M ” maior é o grau de dispersão da massa em torno do ponto e quanto menor, menor a dispersão da massa em torno do ponto.

A segunda etapa é constituída pela identificação do centro de gravidade das regiões, desenvolvendo-se para isto em cada uma delas o

CÁLCULO DO MOMENTO DE INÉRCIA DA CIRCUNSCRIÇÃO ADMINISTRATIVA DE DUQUE DE CAXIAS

$$M_{DC} = \sum_{i=1}^n d_{ij}^2 m_i$$

i = Centros da Circunscrição

j = Sede Administrativa

d = Distância da Sede ao Centro

m_i = População do Centro

n = Número de Centros

M_{DC} = Momento de Inércia da Circunscrição

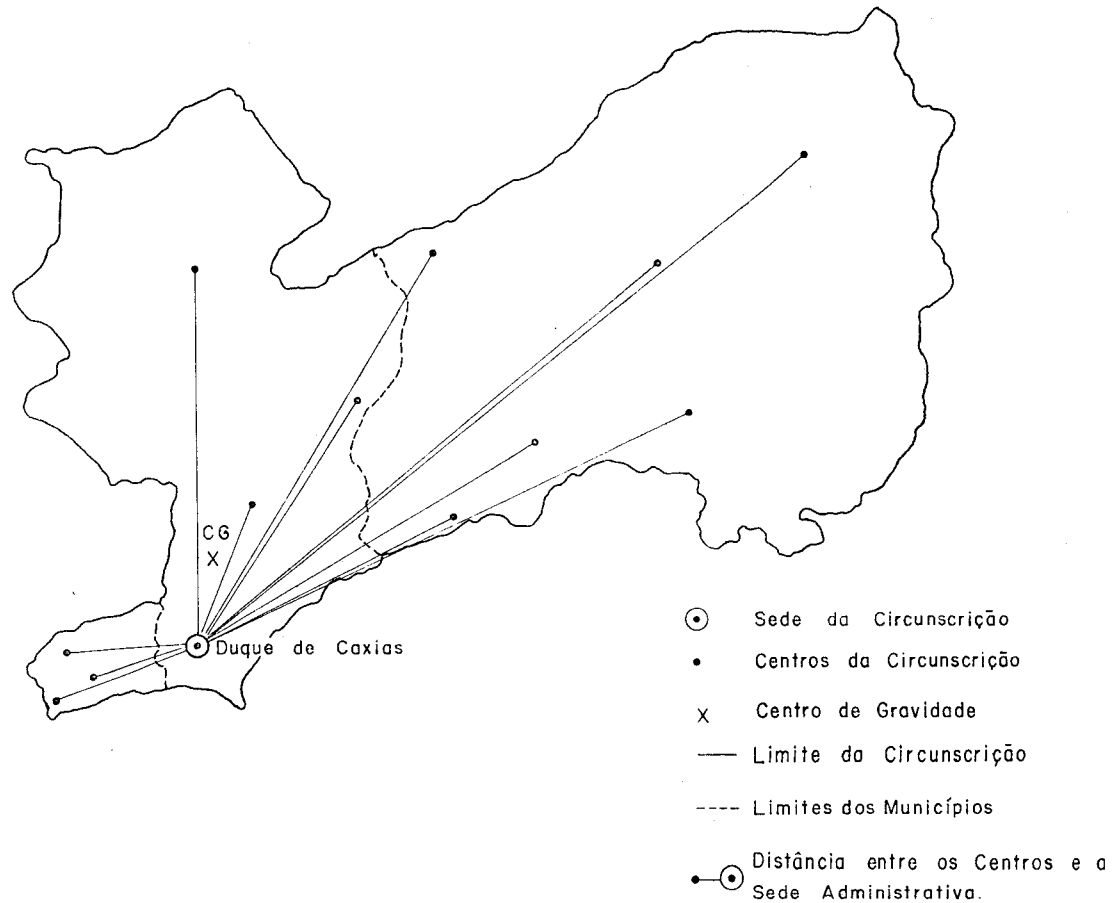


FIG. I

seguinte procedimento. Primeiramente coloca-se a região dentro de um sistema de coordenadas (ver fig. 2). Em seguida mede-se a distância de cada ponto da região no eixo de "x" e divide-se o somatório do produto desta distância pela população de cada ponto pelo somatório da população dos centros da região de acordo com a seguinte fórmula:

$$X_{cg} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i d_{ix}}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

obtendo-se assim a coordenada "X" do centro de gravidade.

Da mesma forma calcula-se a coordenada "Y" do centro de gravidade, medindo a distância de cada ponto no eixo de "Y" e dividindo o somatório do produto da distância pela população pelo somatório da população dos centros, segundo a seguinte fórmula:

$$Y_{cg} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i d_{iy}}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

O ponto (X_{cg} , Y_{cg}) é então marcado no mapa original da região (ver fig. 1). Desta forma é definido o centro de gravidade de cada região.

A terceira etapa é constituída pelo cálculo do momento de inércia do centro de gravidade de cada região administrativa. Tendo em vista isto, utiliza-se o mesmo procedimento usado para calcular o momento de inércia do centro administrativo, só que desta vez utiliza-se as distâncias dos pontos para o centro de gravidade. Desta forma, obtém-se o momento de inércia do centro de gravidade de cada região ou seja "M"_{cg}.

A quarta etapa da análise é constituída pelo cálculo do índice de eficiência espacial "E" de cada centro administrativo. Este índice é obtido por uma razão entre o momento de inércia do centro administrativo e o momento de inércia do centro de gravidade da região, a saber:

$$E = \frac{M_{cg}}{M}$$

O quociente assim obtido é tomado como uma medida de eficiência espacial do centro administrativo regional. Este índice varia de 0.0 a 1.0. Quanto mais próximo estiver o centro-administrativo do centro de gravidade, que é o ponto ideal, maior será o valor do índice e mais eficiente espacialmente o centro. Quanto mais distante do centro de gravidade menor será o valor do índice e menos eficiente espacialmente será o centro administrativo. Desta forma é calculada então o índice de eficiência espacial de cada centro administrativo.

Finalizando-se a análise, desenvolve-se em seguida uma análise de regressão entre os valores de "E" de cada centro administrativo, como variável dependente, e os valores das distâncias de cada centro administrativo para o centro de gravidade da região como variável independente. Objetiva-se com isto verificar se a eficiência espacial dos centros administrativos é realmente função do seu afastamento dos centros de

CÁLCULO DO CENTRO DE GRAVIDADE DO CONJUNTO DE CENTROS
DA CIRCUNSCRIÇÃO ADMINISTRATIVA DE DUQUE DE CAXIAS.

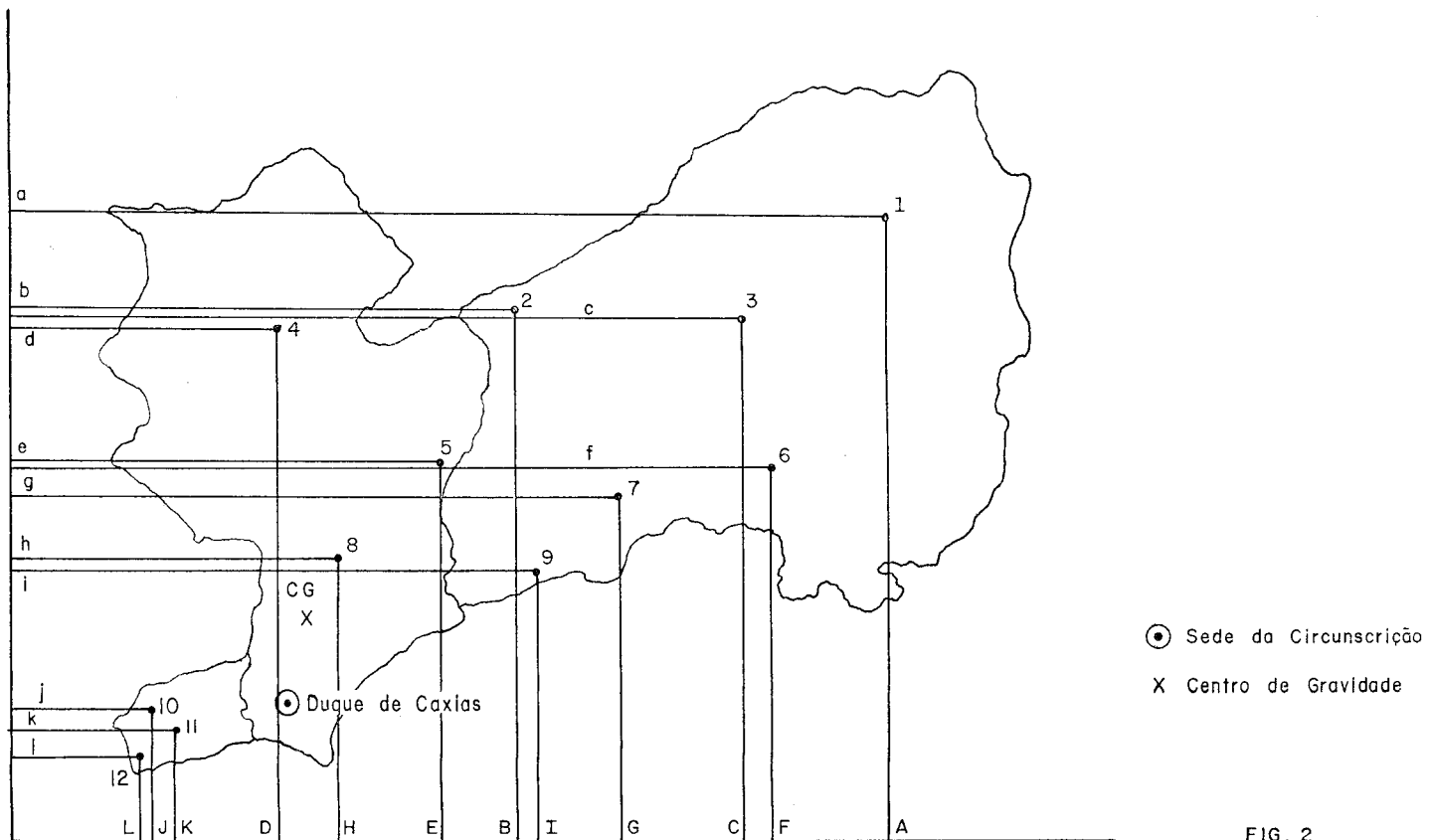


FIG. 2

gravidade das regiões, ou seja, se a eficiência espacial é tanto menor quanto maior for o afastamento e tanto maior quanto menor for o afastamento. Para que a existência deste tipo de correlação entre as duas variáveis seja confirmada é necessário que o valor de "r" obtido pela análise de regressão seja, além de estatisticamente significativo, também negativo, indicando assim uma intensa correlação indireta entre a variável dependente (índice de eficiência espacial) e a variável independente (distância entre os centros).

A quinta etapa metodológica é constituída pela avaliação da eficiência da estrutura espacial do sistema administrativo, através da análise comparativa dos índices "E" das diversas regiões.

2 — Aplicação do Método a um Caso Concreto

Para a demonstração da utilização do conceito do momento de inércia como elemento de avaliação da eficiência espacial de uma regionalização administrativa, escolheu-se como campo de estudo a estrutura espacial do sistema administrativo do Estado do Rio de Janeiro. Diante do objetivo a ser atingido, necessário se fazia identificar a estrutura espacial do sistema administrativo vigente. Para isto desenvolveu-se levantamento direto junto à Secretaria de Administração, procurando-se saber a compartimentação espacial do sistema administrativo.

Os dados assim coletados revelaram a existência de dois níveis de compartimentação espacial. O primeiro nível em escala regional, compreendendo seis regiões denominadas de Regiões-Programa, fornecem o quadro territorial para os programas integrados do Governo, objetivando o desenvolvimento regional. O segundo nível, em escala sub-regional, compreendendo dezesseis circunscrições administrativas, fornecem o quadro territorial para a ação administrativa dos órgãos estaduais. Tendo em vista, no entanto, que o objetivo principal do trabalho era analisar a eficiência espacial do sistema administrativo do Estado, achou-se por bem adotar-se como campo de aplicação do método o segundo nível de compartimentação, ou seja, a estrutura espacial das circunscrições administrativas do Estado do Rio de Janeiro.

Para desenvolver a análise da eficiência espacial do sistema administrativo do Estado foi necessário identificar-se, primeiramente, os limites das dezesseis circunscrições administrativas e a localização dos centros existentes em cada uma delas, inclusive a do centro administrativo. Tendo em vista isto, elaborou-se um mapa da divisão municipal do Estado do Rio de Janeiro onde foram demarcados os limites das circunscrições administrativas de acordo com as informações coletadas, plotados os centros existentes em cada uma delas e assinalados os seus centros administrativos. Cabe ressaltar, no entanto, que, no que diz respeito à definição do centro administrativo, a circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda apresenta uma situação diferente das demais. Enquanto nas outras circunscrições a administração central está localizada em um só centro urbano, na circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda a administração central está sediada em dois centros, ou seja, parte da administração está localizada em Barra Mansa e parte em Volta Redonda. Diante disto e tendo em vista que o cálculo do índice de eficiência-espacial só pode ser calculado a partir de um ponto só e que a escolha de um ponto médio entre as duas cidades introduziria um alto grau de subjetividade na análise, achou-se por bem desenvolver a análise da eficiência espacial do sistema analisando-se as duas alter-

nativas separadamente. Desta maneira a eficiência espacial da circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda será analisada tanto em relação a Volta Redonda como em relação a Barra Mansa. Da mesma forma, a avaliação final da eficiência espacial do sistema será desenvolvida levando em conta tanto o índice “E” da circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda, tendo como centro Barra Mansa, como o índice “E” da circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda, tendo como centro Volta Redonda.

Obtidos estes dados desenvolveu-se então o processo de avaliação da eficiência espacial do sistema administrativo do Estado do Rio de Janeiro. O primeiro passo neste sentido constituiu-se no cálculo do momento de inércia de cada circunscrição (ver tabela I). O segundo passo constituiu-se na determinação do centro de gravidade (c_g) das circunscrições, ou seja, definiu-se o ponto teoricamente ideal de localização do centro administrativo de cada unidade administrativa em relação à distribuição do efetivo demográfico da área, como pode ser observado na figura 3. O quarto passo foi compreendido pelo cálculo do índice “E” de cada circunscrição, avaliando-se com este índice o grau de eficiência espacial de cada circunscrição, pois o mesmo provê uma medida do afastamento da localização real do centro administrativo de localização do ponto ideal (ver tabela I).

TABELA I

Valores de “M” e de “E” das Circunscrições Administrativas

CIRCUNSCRIÇÕES ADMINISTRATIVAS DO E.R.J.	MOMENTO DE INÉRCIA	ÍNDICE “E”
1. Rio de Janeiro	221.102.513,60	.463
2. Niterói	4.490.102,30	.368
3. Nova Iguaçu	7.145.766,16	.952
4. Duque de Caxias	7.404.335,19	.839
5. Petrópolis	620.532,46	.500
6. Angra dos Reis	627.154,15	.433
7. Barra Mansa — Volta Redonda	sede VR sede BM	.440 .899
8. Barra do Piraí	3.300.689,45	.680
9. Três Rios	949.360,48	.890
10. Cabo Frio	2.455.923,42	.488
11. Macaé	1.119.744,98	.418
12. Rio Bonito	1.394.722,50	.513
13. Nova Friburgo	3.242.359,19	.343
14. Itaperuna	3.876.120,93	.763
15. Campos	4.907.911,57	.666
16. Teresópolis	1.491.869,33	.033

CIRCUNSCRIÇÕES ADMINISTRATIVAS
DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO

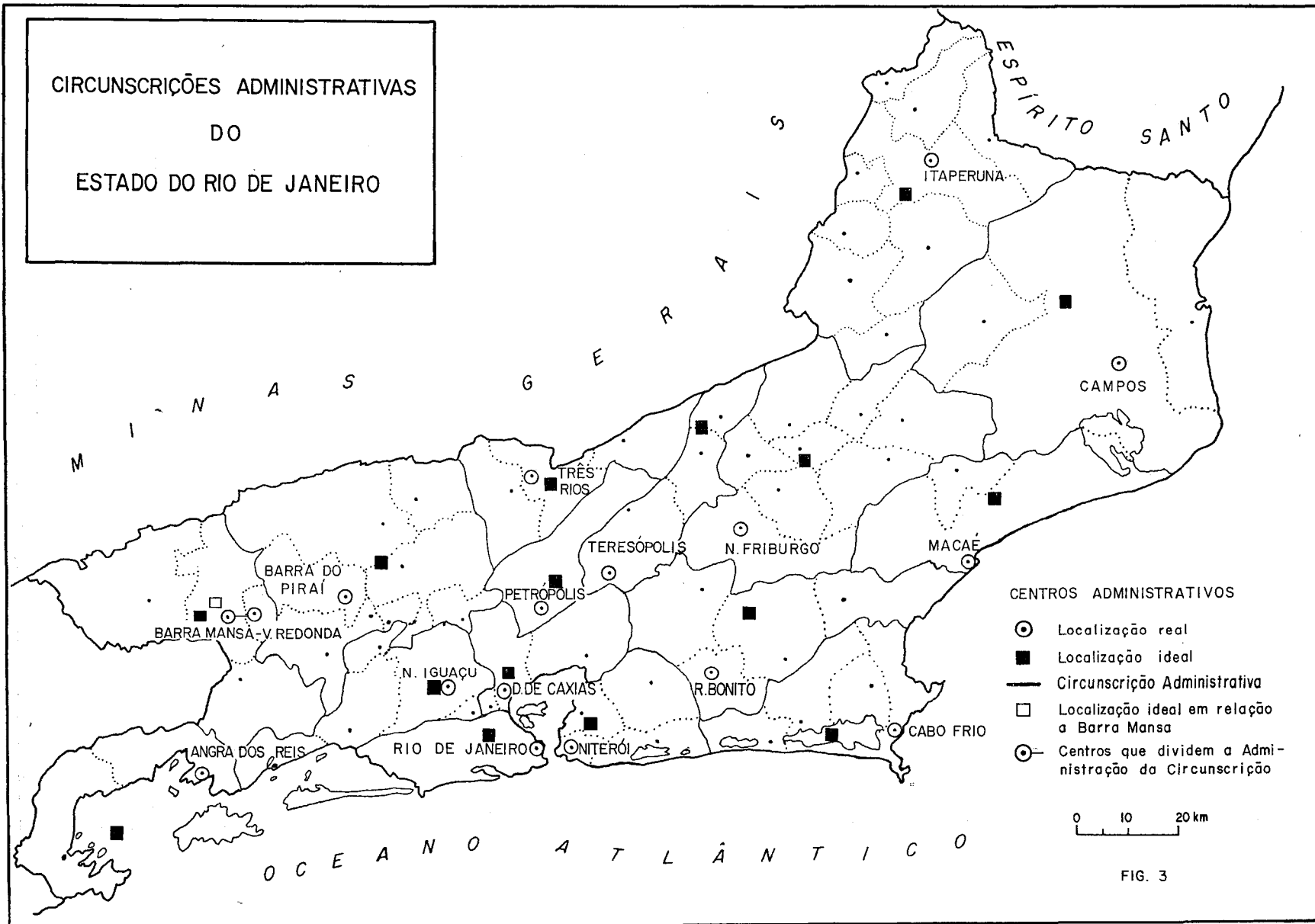
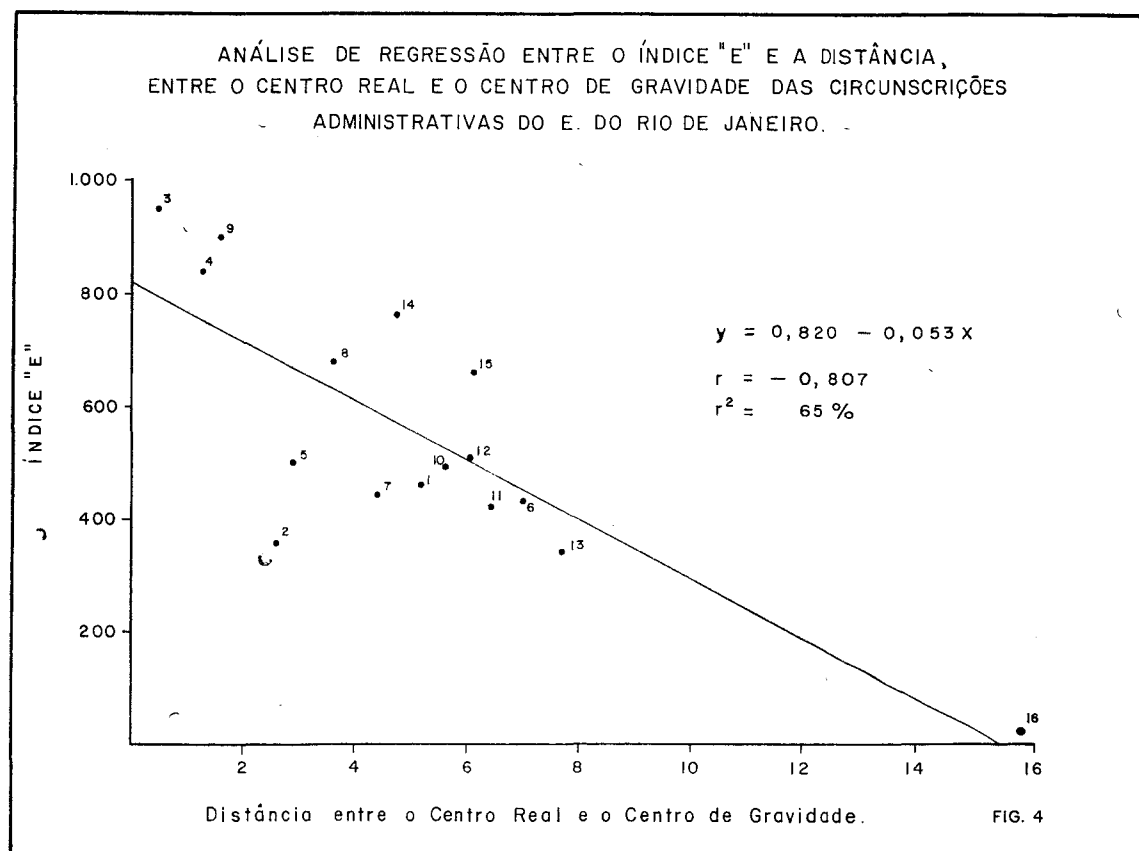


FIG. 3

Finalmente fez-se uma análise de regressão entre os valores do índice "E" obtidos para cada circunscrição e os valores das distâncias entre as localizações dos centros administrativos e as localizações dos centros de gravidade. O resultado da análise apresentou um coeficiente de correlação de $r = -0,807$ (tomando-se o índice "E" de circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda, com sede em Volta Redonda) e de $r = 0,830$ (tomando-se o índice "E" de circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda, com sede em Barra Mansa). Ambos os resultados revelam um correlacionamento indireto bastante significativo entre as duas variáveis, dado que se trabalhou com o universo da distribuição sob análise (ver fig. 4). Assim sendo, ficou comprovado que a eficiência espacial da unidade administrativa é função indireta da distância que separa o centro administrativo do centro de gravidade da circunscrição.



3 — Análise dos Resultados Obtidos

Analisando-se os resultados apresentados na tabela I, constata-se, inicialmente, que há uma grande variação na distribuição dos valores de "M" das circunscrições administrativas. Este fato decorre, em primeiro lugar, da variação dos efetivos demográficos das diversas unidades administrativas. Sendo o efetivo populacional um dos elementos do cálculo do momento de inércia, como foi demonstrado na apresentação da metodologia, qualquer variação de seu valor alterará conseqüentemente o valor de "M".

Em segundo lugar, observa-se que a variação do valor do momento de inércia decorre também da variação da localização do centro admi-

nistrativo em relação ao padrão de distribuição espacial da população, ou seja, das distâncias que separam os centros urbanos da região do centro administrativo. Em função disto pode ocorrer o fato de duas circunscrições com efetivo populacional relativamente semelhante, a que possui o maior efetivo demográfico, apresentar um "M" inferior a que possui o efetivo demográfico menor. Este é o caso, por exemplo, das circunscrições de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, onde a primeira, apesar de possuir efetivo populacional maior do que a segunda, apresenta um valor de "M" menor do que esta (ver tabela I). Na realidade, o que ocorre é que os centros populacionalmente mais importantes de Nova Iguaçu estão em média relativamente mais próxima do centro administrativo da circunscrição do que os de Duque de Caxias. O resultado da análise de correlação realizada entre as distâncias que separam os centros destas regiões do centro administrativo e os efetivos populacionais dos centros justificam nitidamente esta afirmação. O coeficiente de correlação obtido para a circunscrição de Nova Iguaçu foi de $r = -0,698$, enquanto que o de Duque de Caxias foi de $r = -0,667$, ou seja, há, efetivamente, uma correlação indireta entre as distâncias e as massas da população nestas duas regiões, ou seja, os centros maiores estão mais próximos do centro administrativo, porém em Nova Iguaçu esta correlação é um pouco mais intensa. Fenômeno semelhante ocorre também com as circunscrições de Três Rios e Teresópolis. Apesar de possuir população e extensão territorial superior a Teresópolis, Três Rios apresenta um momento de inércia menor. O fato destas duas circunscrições apresentarem extensão territorial semelhante evidencia, também, que o momento de inércia é função do padrão de localização do centro administrativo em relação à distribuição da população e não do tamanho da unidade administrativa, como pode parecer à primeira vista. O que pode ocorrer é que este padrão de localização pode decorrer ocasionalmente da extensão territorial da unidade administrativa, e então indiretamente o momento de inércia está ligado à extensão territorial da região.

Constata-se ainda da análise da tabela I que os valores do índice "E" apresentam também uma grande variação. Este fato decorre da grande diversidade de afastamentos dos centros administrativos dos centros de gravidade das circunscrições (ver figura 3). O resultado da análise de regressão desenvolvida entre as distâncias dos centros administrativos para os centros de gravidade e os índices "E" de cada região — $r = -0,807$, quando se tomou o índice "E" de Barra Mansa—Volta Redonda com sede em Volta Redonda e $r = -0,830$ quando se tomou o índice "E" desta circunscrição com sede em Barra Mansa — comprovam nitidamente estas afirmações, ou seja, a eficiência espacial da circunscrição administrativa é função indireta da distância do centro administrativo do centro de gravidade da circunscrição. Assim, por exemplo, a circunscrição que apresenta o maior índice de eficiência espacial é aquela cujo centro administrativo está mais próximo do centro de gravidade da região, ou seja, Nova Iguaçu, enquanto que a circunscrição que apresenta menor índice de eficiência espacial é aquela cujo centro administrativo está mais distante do centro de gravidade da região, ou seja, Teresópolis (ver fig. 3).

Além destes fatos, constata-se ainda, analisando-se a fig. 3, que os centros de gravidade de algumas regiões se situam em pontos geograficamente ou administrativamente inviáveis, ou seja, sobre superfícies líquidas ou fora dos limites das circunscrições. Este fato decorre, eminentemente, da descontinuidade da distribuição de terras e águas das áreas onde estão localizadas estas circunscrições, como é o caso de Angra dos

Reis e de Cabo Frio. Em função disto, o centro de gravidade revela-se na realidade um ponto de localização ideal relativo, isto é, somente para efeito de comparação com a localização real do centro administrativo, uma vez que a existência de centros administrativos nos pontos ideais nem sempre é viável, como ficou evidenciado pelos resultados obtidos.

Por outro lado, analisando-se a tabela III, observa-se que a eficiência espacial do sistema administrativo vigente no Estado do Rio de Janeiro não é satisfatório. Comparando-se os resultados apresentados nesta tabela com os resultados obtidos por Sant'Anna (1975) na elaboração de um modelo de regionalização administrativa para o Estado, onde a eficiência espacial foi maximizada, constata-se nitidamente a debilidade da eficiência espacial do sistema administrativo sob análise. Enquanto a regionalização proposta por Sant'Anna apresenta um índice "E" médio de 0,700, o índice médio apresentado pela regionalização vigente é da ordem de 0,549 (tomando-se Volta Redonda como sede da circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda) e de 0,578 (tomando-se Barra Mansa como sede da circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda). Da mesma forma, somente 25% das circunscrições oficiais possuem índice "E" superior ao nível 0,700 quando se toma Volta como sede da circunscrição de Barra Mansa—Volta Redonda e 31,25% quando se toma Barra Mansa como sede desta circunscrição. Na regionalização alternativa de Sant'Anna mais da metade das regiões, ou seja, 53% das regiões apresentam índices superiores a 0,700.

TABELA II

*Comparação dos Índices "E" das Circunscrições do Sistema Administrativo Vigente no Estado do Rio de Janeiro com os Índices "E" de um Modelo de Regionalização Administrativo do Estado **

ÍNDICE DA EFICIÊNCIA ESPACIAL	REGIONALIZAÇÃO VIGENTE — % DE REGIÕES		REGIONALIZAÇÃO DO MODELO — % DE REGIÕES
	Índice "E" BM-VR com Sede V.R.	Índice "E" BM-VR com Sede B.M.	
Mais de 0.700	25,0%	31,2%	53,0%
Mais de 0.600	37,5%	43,7%	66,0%
Mais de 0.500	50,0%	56,2%	73,3%
Índice Médio	0,549	0,578	0,700

* Modelo de regionalização administrativa para o Estado do Rio de Janeiro, onde a eficiência espacial para o sistema administrativo do novo Estado do Rio de Janeiro foi maximizada — Sant'Anna, M. (1975) — Revista Brasileira de Geografia — ano 38 n.º 3.

Estes resultados revelam, também, que a eficiência espacial do sistema administrativo do Estado poderia ser ligeiramente elevada se Barra Mansa fosse o único centro administrativo da região de Barra Mansa—Volta Redonda. A duplicidade de centros administrativos acarreta uma redução da eficiência espacial tanto da circunscrição como do sistema como um todo.

III. CONCLUSÃO

Analisando-se os resultados obtidos no desenvolvimento deste trabalho conclui-se que:

a) Apesar de ser o momento de inércia uma medida válida da distribuição da população de uma área em torno do centro adminis-

trativo, o seu valor não pode ser utilizado como ponto de referência em análises comparativas do padrão de distribuição da população em torno de um centro, entre regiões que possuem efetivos demográficos substancialmente diferentes, pois isto acarretaria uma distorção do significado do valor de "M", uma vez que a diferença entre os momentos de inércia das regiões decorreria muito mais da diferença dos efetivos demográficos do que do padrão de distribuição.

b) O centro de gravidade de uma região pode ser considerado como o ponto ideal e mais eficiente para a localização de um centro administrativo, dado ser ele o ponto onde os quadrados das distâncias foram minimizados. Cabe ressaltar, no entanto, que o centro de gravidade só pode ser tomado como o ponto de localização ideal, em termos relativos, ou seja, como ponto de referência para comparação com a localização real, pois, na realidade, a localização do centro de gravidade nem sempre é na prática uma localização geograficamente ou administrativamente viável.

c) A aceitação do centro de gravidade como ponto de localização ideal, ainda que em termos relativos, torna conseqüentemente válida a utilização do índice "E" como medida de eficiência espacial da região, uma vez que ele é uma razão que expressa o afastamento da localização do centro administrativo da localização ideal.

d) Se o resultado desta análise for aceito como uma medida da eficiência espacial, então pode-se afirmar que a estrutura espacial do sistema administrativo vigente no Estado do Rio de Janeiro é pouco eficiente, pois cerca de 45% de suas regiões apresentam índices inferiores a 0,500.

Finalmente, cabe acrescentar que a utilização do índice "E" é somente um ponto de partida na avaliação da eficiência espacial de qualquer regionalização. Na verdade, uma avaliação mais completa exigiria o conhecimento e a análise dos custos e esforços dispendidos na distribuição dos serviços ou mercadorias.

SUMÁRIO

Entre as técnicas desenvolvidas para determinar a localização mais eficiente dos centros administrativos destaca-se, pela sua relativamente fácil operacionalidade, o cálculo do índice de eficiência espacial. Este índice está baseado no conceito do momento de inércia desenvolvido originalmente por físicos como uma medida da distribuição espacial da massa ao redor de um ponto. Sob o ponto de vista prático, o cálculo do momento de inércia de uma área administrativa é uma medida relativa da dispersão da massa da população ao redor do centro regional. Dividindo-se o momento de inércia do centro de gravidade da região — assumido em termos relativos como a localização ideal para o centro administrativo, pois é o ponto onde os quadrados das distâncias entre os consumidores e o centro são minimizados — pelo momento de inércia do centro administrativo da região obtém-se o índice de eficiência espacial que é na realidade uma medida do desvio da localização real do centro administrativo em relação a localização ideal.

Utilizado como instrumento de análise da eficiência espacial do sistema administrativo do Estado do Rio de Janeiro, o índice "E" revelou que o sistema apresenta uma eficiência espacial precária, sendo possível obter-se uma compartimentação com um nível de eficiência espacial mais elevado.

BIBLIOGRAFIA

1. NA.S. — N.R.C. — *The Science of Geography* — Publication — 1277 (Washington, D.C. 1965) pg. 31.
2. MASSAM e BURGHARDT (1968) — Utilizaram este índice de eficiência espacial para avaliar a regionalização administrativa na província de Ontário no Canadá.
3. MASSAM, B. H. (1972) — "The Spatial Structure of Administrative Systems" — A.A.G. — *Resource Paper* n.º 12.
4. GOODCHILD, M. F. and B. H. MASSAM (1969) — "Some Least-Cost Models of Spatial Administrative Systems in Southern Ontario". *Geografiska Annaler* — vol. 52 — Sortez B n.º 2 pp. 86-94.
5. MASSAM, B. H. and GOODCHILD M. F., (1971) — "Temporal trends in the Spatial Organization of Service Agency" — 1971 — *The Canadian Geographer* — vol. XV n.º 3, pp. 193-206.
6. MARCH J. G. and H. A. Simon (1958) — *Organizations* — (New York—Wiley).
7. MASSAM B. H. e BURGHARDT, A. (1968) — "The administrative subdivisions of Southern Ontario: an attempt of evaluations" — *Canadian Geographer XII* — 3, 1958.
8. ABLER, Adams e GOULD (1971) — *Spatial Organization* — Prentice-Hall International — INC London.
9. HARTSHORNE R. (1959) — *Perspective on the nature of Geography* — London.
10. ISARD, W. (1956) — *Location and space-economy; a general theory relating to industrial location, market areas, land use, trade and urban structure* — New York.

**GÉOGRAPHIE RURALE — MÉTHODES ET
PERSPECTIVES PAR J. BONNAMOUR**

Collection de géographie applicable sous
la direction de Mme. J. Beaujeu-Garnier

Masson et C^{ie}, Éditeurs — Paris — 1973,
168 pg., illustr.

NEY RODRIGUES INNOCENCIO
Geógrafo do IBGE

Comentário bibliográfico

Neste livro, que constitui um dos volumes da coleção de Geografia Aplicada, dirigida por Madame Beaujeu-Garnier, a autora se propõe, conforme adverte logo de início, “simplesmente a indicar algumas pistas novas de pesquisas e de mostrar que, longe de trair o que os mestres nos transmitiram, as modificações desejáveis de problemáticas e de métodos constituem o único meio de o salvar e de o prolongar”. Ao mesmo tempo ela ressalva que, se o trabalho foi publicado de uma forma limitada e inacabada, diversas razões concorreram para tanto, como sejam, “a multiplicidade e a diversidade das publicações atuais, a insegurança e as exigências dos novos pesquisadores, a dificuldade fundamental da pesquisa cujos resultados estão sempre tão distantes do que se pretendia, enfim, a necessidade de reagir com bom senso contra a corrente logomáquica e tecnocrática que leva, muitas vezes, a torcer o vazio”.

Ao longo do presente trabalho Madame J. Bonnamour focaliza os mais variados aspectos referentes aos métodos e às perspectivas da Geografia Rural, deixando transparecer, de maneira bem patente, os problemas com os quais esta disciplina se depara na época atual, os quais decorrem, por um lado, das transformações bastantes profundas que vêm se processando no espaço rural e, por outro, da situação em que ela se encontra, tal como as demais ciências humanas, no ponto de cruzamento dos caminhos entre os estudos tradicionais e as possibilidades criadas pelo emprego de métodos quantitativos.

No primeiro capítulo, intitulado “A Inquietação da Geografia Rural”, ela assinala os problemas criados pelo emprego de um vocabulário e de conceitos imprecisos, os quais remontam à uma época em que a análise científica dos fatos observados não constituía a principal preocupação dos pesquisadores que davam mais importância à beleza do estilo literário. Sem desmerecer o valor dos trabalhos dos grandes mestres daquela época, os quais nos revelam, de maneira expressiva, a natureza e a vida das áreas rurais, é preciso considerar que, na época atual, tem-se que substituir a preocupação com o estilo literário por outra que conduza ao uso de termos e conceitos bastante precisos e que leve em conta as transformações que vêm se processando no mundo rural. Deve-se portanto proceder no sentido de que os resultados das pesquisas geográficas sejam comparáveis entre si e, também, acessíveis aos estudiosos e técnicos de outras disciplinas.

Na sua opinião, a imprecisão do vocabulário empregado na Geografia Rural constitui um problema difícil de ser resolvido e pode ser atribuído às seguintes causas: os empréstimos de termos de outras disciplinas nas quais, muitas vezes, elas também não possuíam um sentido preciso; a adoção de termos regionais com os quais se pretende dar uma idéia mais aproximada do real, mas que é

preciso convir que eles nem sempre são facilmente traduzíveis; o poder mágico de certos termos que, por serem usados para designar fatos de naturezas muito diversas, tornavam-se eivados de imprecisão; enfim, uma certa atitude intelectual que provoca “uma imprecisão da análise em relação à realidade por temor de uma dissecação que mataria a vida das coisas”.

O fato de que a geografia tenha se afirmado como uma disciplina nova numa fase em que o mundo ainda se caracterizava por um equilíbrio entre o campo e a cidade muito concorreu para que ela se visse substancialmente influenciada pelos estudos rurais. Na realidade, tudo colaborava para que, na primeira metade do século atual, os assuntos relacionados com as áreas rurais exercessem especial atração sobre os pesquisadores, fazendo com que este ramo da geografia assumisse lugar de grande destaque. Nesta ordem de idéias a autora salienta “a importância numérica do mundo rural, a curiosidade pelas áreas pouco conhecidas de outros continentes, a corrente ecológica que solicitava a descrição dos múltiplos aspectos de um mundo ainda calcado estreitamente sobre as condições do meio natural”. Ela enumera, à propósito, uma série de autores e as áreas que estudaram, salientando que vários dos que se evidenciaram neste ramo eram geomorfólogos tais como De Martonne, A. Guilcher, P. Birot e A. Cholley que, sendo obrigados a se adestrarem no terreno, eram levados a viver nas montanhas e nas aldeias onde o contacto com as populações locais ensinava as incursões dos mesmos na Geografia Rural.

Como consequência, verificou-se uma simbiose tão acentuada entre os estudos rurais e as preocupações geográficas que os hábitos adquiridos neste setor em todas as partes do mundo tornaram-se características do método geográfico.

No entanto, mesmo considerando a importância que representam para a geografia os estudos resultantes de uma prolongada vivência com o meio e, também, a necessidade de salvaguardar esta aquisição insubstituível, tem-se que admitir que uma série de reformas se impõem a fim de que a mensagem dos geógrafos seja entendida. Na realidade, nem sempre se pode contar com geógrafos de valor excepcional, como A. Demangeon e outros, capazes de satisfazer a perfeição exigida pelo método na sua forma tradicional. Na falta desta aptidão, a tese geográfica tende a se transformar facilmente num monumento enciclopédico, destituído de diretriz cuja utilidade se torna bastante relativa.

No capítulo II, intitulado “Por um método mais sistemático em Geografia Rural”, a autora procura contribuir para aclarar a confusão que vem sendo observada entre técnicas e métodos — confusão esta que arrisca de por em causa a existência da própria Geografia — e também apresentar uma reflexão sobre a conduta a seguir para tratar dos fatos rurais segundo uma perspectiva geográfica preocupada em alcançar a precisão e a verdade.

Num mundo rural que cada vez mais se torna alvo das atenções de um grande número de representantes de vários setores de estudo, necessário se torna que as pesquisas geográficas se diferenciem das de outras ciências humanas. Para isto é preciso que o geógrafo tenha em alta conta aquilo que sua experiência lhe provou existir, como seja, mecanismos fundamentais, noções globais, sistemas complexos que comandam em diferentes escalas a organização do espaço, o comportamento dos grupos e dos indivíduos, a produção. É fundamental que ele conceda prioridade aos estudos exaustivos destes aspectos; em lugar de se entregar a outros como os que se realizam segundo o estilo das enciclopédias, os quais nos apresentam os diversos setores da vida rural tratados sucessivamente, ou, então, a pesquisas sistemáticas muito isoladas. Tais tipos de trabalhos não nos colocam diante de um conjunto coerente, mas sim nos apresentam a vida decomposta em partes inanimadas.

Neste particular, considera a autora, são de maior valor as pesquisas temáticas que se realizam sob condições tais que nos situam diante de todo o conjunto de causas que concorreram para que a questão em estudo se revista das características que ostenta atualmente. Todavia, não se pode admitir que estas abordagens parciais, por mais interessantes que sejam, venham a concorrer para “retardar a prioridade que se deve dar aos estudos das noções globais ou dos mecanismos de base, como se queira chamá-los”.

Três princípios fundamentais devem ser observados pelo geógrafo rural no decorrer de um estudo, a fim de que o mesmo encontre algumas chances de verdade: um conhecimento direto do terreno, uma utilização dialética da cartografia, uma consciência aguda da necessidade de realizar o estudo de maneira concomitante, em diferentes escalas.

O conhecimento direto do terreno tem se constituído numa verdadeira tradição da geografia e dele se valeram grandes geógrafos para realizarem trabalhos de peso, capazes de nos transmitir o dia a dia da vida rural.

Não se pode admitir que, em nome da utilização de métodos quantitativos esta tradição seja relegada a um segundo plano, sobretudo porque tem-se que

levar em conta que a utilização dos referidos métodos torna-a ainda mais imperiosa. Se o geógrafo rural a deixa de lado, optando por uma devoção ao manuseio dos dados estatísticos ou se deixando levar por uma crença exagerada nos raciocínios dedutivos, ele se arrisca a cometer erros grosseiros capazes de serem percebidos pelas pessoas que tenham vivência do mundo rural, mesmo que se trate do homem comum do campo.

Para que se possa falar do mundo rural com conhecimento de causa torna-se necessário uma lenta impregnação do mesmo e esta, para ser alcançada, exige que o geógrafo rural não se restrinja a realizar visitas às propriedades agrícolas, mas sim que proceda como os engenheiros agrônomos que praticam estágios nas mesmas.

Finalizando estas considerações, ela faz menção à necessidade que tem o geógrafo rural de inteirar-se da complexidade que o termo adquiriu com o correr dos anos e mostra as implicações que daí advêm para a sua pesquisa.

Ao tratar do segundo princípio de método a ser respeitado pelo geógrafo, qual seja, a necessidade de uma utilização dialética da cartografia, a autora lembra que, antes das demais disciplinas que atualmente se envolvem com o problema do espaço, a geografia já possuía o hábito de localizar os objetos estudados, o que levava à necessidade de utilizar e estabelecer cartas. A tendência atual das referidas disciplinas também se voltarem para esta utilização impõe a decisão de precisar o lugar particular que as cartas assumem em nosso domínio, tendo em conta a evolução dos métodos e da reflexão.

Ao considerar as diferentes funções da carta ela deixa patente a importância toda especial que o geógrafo lhe concede, pois, na realidade, enquanto outros especialistas não a consultam senão numa segunda instância, o geógrafo dela se utiliza desde quando ele começa a se familiarizar com o espaço a ser estudado. Além de ser essencial para se conhecer o melhor possível a extensão espacial dos elementos observados, a carta representa um excelente meio de controle da coerência dos dados, atua como um dos melhores instrumentos de comparação, simultaneamente, no tempo e no espaço, e constitui um meio muito empregado pelos geógrafos para procurar as correlações entre fenômenos de ordens diferentes.

Na realidade pode-se dizer que o geógrafo faz uma utilização dialética da cartografia, uma vez que para ele a carta representa, ao mesmo tempo, um ponto de partida e uma finalização.

No início da pesquisa a carta não representa senão um meio de informação, todavia, à medida que o trabalho se desenvolve, ela vai se enriquecendo de elementos que, guiado pela reflexão, o pesquisador é levado a cartografar. Dessa forma, a carta participa da sua linha de raciocínio ao longo de todo o estudo e de tal forma que, sempre que uma é elaborada, ela não constitui um ponto final, pura e simplesmente, porém um novo ponto de partida já que seu comentário conduz a hipóteses que vão forçar a elaboração de outras. "Tudo se passa como se o desenvolvimento lógico do raciocínio geográfico empregasse, alternadamente, diversas linguagens, sendo a carta uma delas".

Ao discorrer sobre o último princípio de método a ser considerado pelo geógrafo, a utilização concomitante de diferentes escalas, o qual logo de início a autora salienta que não é tão empregado em nosso domínio conforme seria de esperar, ela o faz de modo a deixar bem patente as dificuldades que o mesmo cria para o pesquisador.

Após se referir à importância deste princípio para o geógrafo ela passa a análise das dificuldades acima referidas. Situa então, de maneira sucinta, todas as causas do problema e termina mostrando que, na realidade, nós nos deparamos com uma dificuldade comum a todas as outras fontes humanas, qual seja, o impasse entre as micro e macroanálises.

No terceiro capítulo intitulado "As vias de uma tal pesquisa" a autora analisa as contribuições respectivas das fisionomias, das tipologias e dos modelos.

No meio geográfico atual muito tempo se tem perdido com discussões sobre tendências da pesquisa em nossa disciplina, havendo geógrafos que se mantêm apegados às descrições específicas, outros que preconizam a elaboração de tipologias, enquanto outros procuram estabelecer modelos. Com estas tomadas de posições, tais geógrafos se recusam a levar em consideração as diferentes tendências atuais da pesquisa, o que lhes impede de alcançar a apreensão do objeto geográfico, o qual, por se apresentar "como um complexo de relações", precisa ser tratado por diferentes métodos.

A descrição específica que tem a sua importância posta em questão pela corrente quantitativa é defendida por muitos que a consideram essencial para a manutenção da objetividade científica.

Quanto às evocações que, comumente, acompanham as descrições específicas dos trabalhos de Geografia Rural, observa-se que elas têm sido motivo de ironia da parte dos não tradicionalistas. Todavia, Madame J. Bonnamour considera

que elas constituem um elemento da mais alta valia de que dispõe o geógrafo para atender a uma necessidade própria da conduta geográfica, qual seja, a de "fornecer, numa linguagem concreta e direta, uma reconstituição elaborada do objeto estudado".

Outro aspecto que concorre para o descaso com que são encaradas as descrições específicas reside na quantidade excessiva de cifras empregadas nas suas análises estatísticas. Pela maneira como vem sendo realizadas, elas não têm o seu emprego plenamente justificado, pois, se por um lado, contribuem para que os estudos se tornem cansativos e de difícil entendimento, por outro, não favorecem a comparação entre os mesmos e, dessa forma, não concorrem para que se atinja um dos fins almejados pela nossa disciplina.

Quanto à questão da existência ou não de objetividade científica por parte das descrições específicas Madame Bonnamour não concorda com os que lhe negam este atributo por considerarem que, ao contrário do que ocorre com os modelos e as tipologias, elas não procuram a confirmação de uma tese explícita numa pesquisa, mas tão somente a descrição minuciosa de uma realidade atentamente observada. Lembrando Bachelard, segundo o qual "a observação científica é sempre uma observação polêmica", a autora argumenta que as descrições específicas podem ser tão objetivas quanto as tipologias e os modelos, pois, na realidade, o problema da objetividade se resolve através da atitude de espírito assumida pelo observador e não pela escolha deste ou daquele tipo de abordagem. Além do mais, ela guarda toda sua utilidade, mesmo se certos geógrafos se engajam nas vias de uma geografia teórica. Ela pode prestar uma contribuição de natureza antropológica.

A descrição específica pode ser útil também à pesquisa ativa, permitindo, por exemplo, o enriquecimento de um modelo, pois ela serve para orientar o geógrafo quanto ao emprego das variáveis.

Com relação à pesquisa aplicada elas chegam a desempenhar um papel determinante conforme ocorreu por ocasião do colóquio de Verona em 1970.

Após ressaltar a importância das descrições específicas como um meio de formação dos pesquisadores que através dela adquiririam a necessária experiência do terreno, a autora encerra suas considerações sobre este tipo de abordagem, mostrando em que condições ela poderia responder às múltiplas expectativas dos diversos tipos de pesquisa.

Ao tratar das tipologias, ela ressalva, de início, que a palavra vem sendo empregada para designar empreendimentos diferentes cujo valor científico não é idêntico. É comum, por exemplo, encontrar o seu emprego com um sentido muito semelhante ao de classificação quando, na realidade ela designa uma pesquisa mais complexa.

Como exemplos de trabalhos geográficos que são, propriamente, de classificação, mas que são denominados de tipologias, a autora cita os de Max Sorre, sobre sistemas agrários, e de H. Szulc, sobre a gênese das aldeias silesianas.

Ela os inclui entre os que seguem uma atitude bastante clássica em relação ao conhecimento, porém foram elaborados segundo um critério de rigor científico cuja honestidade faz com que se tornem dignos de apreciação.

As tipologias podem servir também aos estudos de natureza comparativa e, neste particular, ela se revela essencial, pois permite comparações rápidas de situações diversas, mais ou menos bem conhecidas e sobre as quais se dispunha ou de uma documentação muito abundante ou de informações ainda insuficientes.

A fim de que o emprego das tipologias não se transforme, praticamente, numa simples forma de estudo trabalhoso, afirma Madame Bonnamour, torna-se necessário que o pesquisador leve em conta as seguintes exigências de natureza metodológica: uma exata definição do objeto a estudar, o conhecimento dos mecanismos estudados, a distinção muito segura dos elementos constitutivos dos sistemas estudados e os elementos suscetíveis de os explicar, a expressão clara da questão a qual se tenta responder.

Uma vez cumpridas estas quatro exigências de método, passa-se à última fase da conduta que diz respeito ao processamento dos dados.

A autora compara então as tipologias empíricas com as modernas e comenta os meios empregados por J. Bertin e os métodos matemáticos de classificação como o de Weaver e Coppock e o de A. Perpillou.

Após tecer uma série de comentários quanto aos aspectos vantajosos e desvantajoso do emprego dos diferentes métodos e técnicas, Mme. Bonnamour frisa que o sucesso de um estudo vai depender muito do valor do pesquisador tanto que "certas classificações empíricas, como as que nós evocamos, apresentam um conteúdo científico mais autêntico que certos estudos recentes que superaram mal os obstáculos, balisando as etapas que nós retratamos".

Desde que sejam elaboradas da melhor maneira, as tipologias revestem-se de grande utilidade. Inegavelmente elas podem ser de grande importância didática e se constituir em auxiliares dos mais valiosos quando se queira realizar uma ação. Além do mais elas podem ser de grande utilidade também no domínio da pesquisa pura.

A autora termina suas considerações sobre as tipologias referindo-se às suas limitações, deixando claro, porém, que a existência das mesmas de nenhuma forma permite dúvidas quanto à utilidade do seu emprego.

Na última parte deste capítulo, que diz respeito aos modelos e o seu emprego na geografia rural, Mme Bonnamour se refere a alguns aspectos que se colocam entre os mais relevantes no estudo deste assunto.

Primeiramente ela trata dos diferentes tipos de modelos e de suas utilidades, pois considera que tal distinção se impõe logo de início em vista das diversas acepções com que o termo vem sendo empregado. Com a intenção de simplificar o assunto ela adota, numa primeira instância, a distinção estabelecida por J. Beaujeu-Garnier: modelo de referência, modelo exploratório e modelo conclusivo a qual considera de grande utilidade por revelar o grau de engajamento da explicação geográfica. Conforme ela argumenta, a utilização de qualquer um destes tipos de modelos é antiga, todavia, particularmente no domínio da geografia rural muitos lhe fazem oposição, apesar de ter sido nele que desde cedo se cogitou da aplicação de novos métodos e técnicas visando a uma renovação.

No tocante aos tipos de modelos qualitativo e matemático, embora haja maior aceitação dos primeiros, por serem de mais fácil feitura, muitos reconhecem a necessidade de se utilizar modelos elaborados segundo um maior rigor. Ocorre porém que um grande número de estudiosos se desanima diante das enormes dificuldades apresentadas pelo verdadeiro modelo matemático e ela aproveita a oportunidade, então, para analisá-las, o que faz também com relação as limitações deste tipo de modelo. Ao discutir estes aspectos deixa patente a necessidade de um adestramento especial por parte do geógrafo, ao mesmo tempo em que considera ideal um diálogo e uma colaboração entre um geógrafo inteirado dos métodos matemáticos e um matemático capaz de dar atenção às razões do geógrafo.

Ela destaca os méritos do modelo matemático que, segundo M. Drain, representa o "melhor substituto do método experimental que o objeto do nosso estudo nos interdita", porém chama a atenção para o sucesso parcial dos principais estudos em que eles foram empregados, os quais, em uma larga medida, não verificaram senão teorias subjetivas ou relativas à época ou à região considerada.

Não resta dúvida que a complexidade dos componentes do modelo matemático arrolados nos estudos realizados em nossa área têm concorrido para a imperfeição com que muitos deles têm sido construídos. No seu entender, o modelo seria mais convenientemente aplicado quando se tratasse de mecanismos simples, como um sistema de produção. No caso de sistemas mais complexos como, por exemplo, a evolução de uma sociedade rural, deve-se admitir que, em vista da diversidade dos problemas que se vai enfrentar, ainda não nos encontramos em condições de considerá-los de uma forma global.

Ao tecer suas considerações finais sobre o modelo matemático, Mme Bonnamour detém-se particularmente no estudo das correlações. Nesta oportunidade, após proceder uma análise sucinta de conceitos, métodos e resultados de algumas pesquisas, ela arrola uma série de fatos que lhe permitem reiterar a opinião de que, em vista da "profunda ignorância das cadeias de real causalidade entre fenômenos de naturezas diferentes", deve-se usar de muita reserva com relação aos modelos complexos.

No capítulo IV, que versa sobre a posição da geografia rural, a autora trata do seu relacionamento com outras especializações geográficas e outras disciplinas que também se dedicam a estudos do meio rural, mostrando não somente quais devem ser as suas solicitações e contribuições como também a maneira como atuar nos estudos interdisciplinares. Fica ressalvado desde o início que, se a geografia rural quiser se afirmar como uma disciplina contemporânea, capaz de oferecer aos planejadores o elenco de serviços inerentes ao seu campo de ação, ela tem que acompanhar o progresso do conhecimento do meio físico, acolher as contribuições dos economistas rurais e trabalhar de maneira bem coordenada com os especialistas de outras ciências sociais.

No tocante ao relacionamento dos geógrafos rurais e as ciências da terra, ela considera que as atitudes contraditórias que se observam nos estudos geográficos, quando seus autores enfocam a associação entre a vida rural e o meio físico, resultam do fato de que o essencial do problema ainda não é do domínio do conhecimento.

Na realidade, os geógrafos rurais sempre tiveram sua atenção voltada para o papel representado pelo meio físico, tanto ao longo de suas pesquisas como de suas descrições. Ocorre todavia que, até certa época, seus trabalhos denotavam maior equilíbrio que alguns dos que vêm sendo elaborados mais recentemente, nos quais não se leva muito em conta as necessidades próprias da geografia rural. Em tais trabalhos os autores concedem uma atenção desmesurada a uma série de aspectos de ordem física quando, pelo contrário, eles deveriam selecionar, entre o conjunto de fatos do meio físico, quais os que ajudam na compreensão do mundo rural.

Mme. Bonnamour critica também a posição assumida por alguns especialistas em geografia humana, os quais, interessados na aplicação de técnicas, procuram conceder às variáveis sócio-econômicas o lugar que lhes cabe nas explicações geográficas, mas deixam de considerar a influência do meio natural, aceitando portanto o divórcio entre as preocupações com os fatores físicos e os fatores humanos.

Conforme a autora reconhece, a abordagem deste problema se reveste de grande dificuldade, pois, conforme suas palavras, meio físico e vida humana não constituem duas entidades distintas entre as quais seja suficiente encontrar as interferências. Na realidade, o geógrafo rural se encontra em face de um complexo físico-humano cuja apreensão se torna difícil não só em decorrência da sua própria formação, que o leva a expor as questões sob a forma de binômio, como também devido ao fato de que, considerando o estado atual do conhecimento, ele não pode contar nem com a geografia física nem com as ciências da terra para obter todas as respostas das questões com que se depara. Os estudos que permitem recriar os sistemas complexos da natureza são ainda muito raros.

Sendo então impelido a exercer a tarefa de procurar os dados que necessita na imensa massa de construção das ciências da terra, o geógrafo rural vai se ver frente a um grande número de publicações, as quais, além de apresentarem resultados que muitas vezes logo se tornam ultrapassados, pertencem à especializações cuja finalidade não é a sua.

Mme. Bonnamour sugere então qual a orientação a ser seguida pelo geógrafo rural ao participar de um trabalho de equipe, tanto no sentido de obter dos representantes das ciências da terra a expressão e a explicação científica dos conhecimentos dos agricultores, como também no de reencontrar um conhecimento análogo diante de novos equilíbrios.

Nas suas considerações sobre o relacionamento entre geografia e economia rurais a autora lembra, inicialmente, que a posição que adota no que diz respeito ao domínio de investigação da geografia rural, aproxima-se da E. Otremba que se refere a um sistema triangular-homem, economia, natureza — no qual a economia é considerada como função da sociedade. Este vasto complexo diante do qual o geógrafo se encontra exige, para ser melhor estudado, que leve em conta não apenas as relações da sua especialização com a economia rural mas sim com todos os outros ramos da economia.

Após analisar, sucintamente, como evoluíram os estudos de economia rural que resultaram na tomada de várias tendências, a autora conclui pela urgente necessidade que a geografia tem em assumir posição com relação às mesmas.

A importância dos aspectos econômicos para a geografia não pode ser contestada conforme se pode reconhecer pelas considerações de vários autores citados. Todavia, é da máxima relevância para esta ciência que, ao utilizá-los, ela o faça de maneira a incluí-los na sua reflexão e evite de perder a sua especificidade.

Sem dúvida é difícil encontrar o equilíbrio entre as duas correntes opostas que se defrontam na geografia atualmente, uma recusando-se a um trabalho conjunto com os economistas, e a outra revelando uma dependência incondicional em relação à economia. Todavia, é imprescindível que o geógrafo insista no sentido de alcançar este equilíbrio, isto é, saber utilizar racionalmente os resultados econômicos em um empreendimento geográfico.

Com tal preocupação Mme. Bonnamour comenta as possíveis contribuições que geógrafos e economistas poderiam se prestar através de um trabalho conjunto no domínio agrícola, mas, no final, reconhece a impossibilidade de os economistas fornecerem ao geógrafo as respostas a todas as questões encontradas.

Nestas condições a geografia vai ter necessidade de se voltar para as demais ciências sociais e em tal relacionamento uma série de questões vão também exigir do geógrafo uma boa dose de prudência. A autora analisa então uma série de aspectos relacionados com o tratamento do que seria o objeto comum das ciências sociais no mundo rural — o sincretismo da vida rural — as influências mútuas no campo do pensamento, a influência de correntes políticas e as osmose que vêm se processando.

No capítulo V, com o qual encerra o livro, tratando da contribuição da geografia ao planejamento rural, deixa patenteada a necessidade de uma consciência permanente, da parte do geógrafo, do fim a que sua disciplina se propõe, pois, do contrário, ela não conseguirá prestar os serviços que dela se espera.

Uma série de hábitos adquiridos pelos geógrafos através do tempo e nem sempre presentes entre especialistas de outras ciências tem concorrido para que ele seja comumente solicitado no sentido de contribuir com os seus conhecimentos de tipo enciclopédico. É preciso convir, porém, que a geografia pode prestar contribuições de natureza totalmente diversas capazes de colocá-la em pé de igualdade com as demais disciplinas participantes de um estudo multidisciplinar visando ao planejamento rural.

A autora analisa então as contribuições que, no seu entender, poderiam ser prestadas pela geografia ao participar de um trabalho deste tipo.

Uma delas teria a finalidade de mostrar, de maneira permanente, o sentido dos meios e dos equilíbrios. Neste particular, como se pode ver ao longo do seu comentário, ela tem condições de se revelar muito eficaz, uma vez que, ao contrário do que ocorre em outros campos de estudo, a preocupação com os equilíbrios e as ruturas de equilíbrio é uma característica da pesquisa geográfica. Isto tanto no que diz respeito aos equilíbrios que ocorrem no meio natural como os que se verificam com as estruturas sócio-econômicas.

A contribuição do geógrafo pode se fazer sentir também através da sua preocupação com a coesão dos espaços. Com relação a este aspecto a autora mostra como o geógrafo pode colaborar para a compreensão do espaço rural desde que seja levado em conta tanto a coesão de todos os espaços do globo em pequena escala como também a interdependência dos campos e das cidades.

Finalmente, o geógrafo encontra-se em condições de contribuir também em um trabalho de redivisão do espaço rural. Esta pesquisa, que a autora salienta ser secundária em comparação com a análise dos mecanismos fundamentais e o estudo das estruturas que os condicionam, é imprescindível, uma vez que todo planejamento exige que se delimite as áreas de intervenção e que se localize de maneira precisa os diferentes equipamentos.

Na realidade, trata-se de um empreendimento no qual não se chega a uma apreensão das reais necessidades através de uma única redivisão do espaço rural. É preciso que se leve em consideração os setores polarizados das cidades, mas não se deve imaginar que para resolver os problemas do mundo rural seja suficiente conceber uma nova hierarquia urbana. "Para compreender o que se passa realmente será sempre necessário se adotar diferentes redivisões nas diferentes etapas da decisão".

Seguindo esta ordem de idéia, a autora demonstra que tal tipo de pesquisa não se desenvolve sem que se defronte com três evidências que podem ser assim enumeradas: a) obrigatoriedade de respeitar os limites administrativos, já que ela é concebida para a ação; b) relatividade do seu valor, já que são possíveis tantas redivisões quantos forem os problemas expostos; c) toda redivisão participa enfim da mobilidade da vida e ela permanece tão relativa no tempo como no espaço.

Uma das questões a serem resolvidas consiste, naturalmente, na maneira como se deve processar a redivisão do espaço rural e ao tratar deste aspecto a autora discute, mais particularmente, a opção entre zonas homogêneas e zonas de equilíbrio.

Embora para alguns o espaço rural já tenha sido suficientemente estudado e, portanto, nada mais reste a fazer, o que se depreende das palavras da autora é que, pelo contrário, a tarefa dos geógrafos rurais é extensa e exige o máximo de energia. E se os geógrafos rurais pretendem contribuir para o conhecimento do mundo e participar das equipes de planejamento é imprescindível que ele tenha sempre em mente os fundamentos próprios da sua disciplina.