

Pólos de Desenvolvimento no Brasil: uma Metodologia Quantitativa e uma Exemplificação Empírica

SPERIDIÃO FAISSOL

1 — Introdução

Um dos conceitos teóricos que mais vem alcançando aceitação generalizada entre administradores e planejadores é, sem dúvida, o relativo a pólos de desenvolvimento. No Brasil chegou mesmo a haver uma certa disputa pela fixação de pólos de desenvolvimento, nas mais diferentes áreas e com os mais diferentes objetivos específicos. Certamente a razão principal desta aceitação foi a de que num país subdesenvolvido, um polo de desenvolvimento seria o instrumento ideal e necessário a gerar uma reversão de expectativas e desencadear um processo de aceleração do desenvolvimento econômico.

Uma das premissas implícitas nesta aceitação era a de que o polo seria uma localização pré-escolhida, com bases em decisões de natureza político-administrativa, no qual seriam criadas condições especiais de facilitação da localização de empreendimentos de elevados efeitos multiplicadores e que por sua vez gerariam demandas para matérias-primas e para novas indústrias, que acabassem por desencadear um mecanismo de auto-sustentação. Como um processo como o acima descrito pode, efetivamente, ser produzido por decisões de natureza político-administrativa, sem a devida observação dos custos imediatos e mediados do mesmo, ou sem a comparação com alternativas de menor custo e até

mesmo de igual efeito, houve muita discussão do problema, tanto na área técnica propriamente dita, como na área político-administrativa.

Na área técnica propriamente dita a discussão ficou restrita (e isto não significa que não tenha sido uma polêmica mais ou menos interminável) ao problema de eficiência versus eqüidade.

Não caberia nos limites do presente trabalho, de natureza essencialmente metodológica, discutir o problema de eficiência versus eqüidade; entretanto, mesmo que haja uma opção por uma política de eqüidade, o problema de eficiência não se afasta de todo, uma vez que se considere o problema da eqüidade a nível macrorregional, o problema da eficiência no âmbito macrorregional estaria sempre sendo proposto.

Brian Berry *, no artigo que abaixo mencionamos, parte de um livro sobre Urbanização e Desenvolvimento Nacional; discute amplamente o problema de relações entre tamanho das cidades e nível de desenvolvimento do país, "separado em dois grupos de urbanistas e planejadores, os "modernizadores" e os "tradicionalistas", pp. 111.

Os modernizadores, diz ele, "argumentam que a continuidade da concentração de crescimento econômico em grandes cidades é necessário para capturar economias de escala e acumular externalidades, sob a forma de custos sociais e econômicos (*overhead*) e infra-estrutura, porque estes, por sua vez, são os pré-requisitos de crescimento contínuo, necessário para prover recursos adequados a sobrepujar as inadequações societais".

Os tradicionalistas, diz ele, "que contestam os modernizadores, argumentam que as inadequações são um produto de severas deseconomias de escala, da concentração de crescimento e desenvolvimento em umas poucas cidades em densidades demográficas suficientemente altas, que *primacy* de grandes cidades refletem ""superurbanização", que leva à drenagem ""parasítica"" da vitalidade da sociedade, de um modo geral, e gera um estado contínuo de ""hiperurbanização"""", que pode ser combatido somente por estratégias de descentralização deliberada": pp. 12.

Ao analisar as implicações do debate em torno do problema, Brian Berry encontra uma ponta de ironia no fato de que, na análise do problema "primacy", os modernizadores são conservadores e os tradicionalistas são radicais. Os primeiros consideram que políticas dirigidas para crescimento nacional eficiente será suficiente, porque, em última instância, a estrutura urbano-regional acompanhará o crescimento nacional e atingirá uma posição harmônica de "quase-equilíbrio". Embora admitindo intensificação dos desequilíbrios nos estágios iniciais, uma tendência para igualização se produzirá quando a economia atingir uma fase de maturidade. Os segundos, sendo radicais, acham que, uma vez implantando um sistema *primacy* no conjunto urbano e, por via dele ou por causa dele, no desenvolvimento econômico, só uma mudança radical inverteria o mecanismo; em outras palavras o processo é o que às vezes se denomina *Deviation amplifying process*. Por outro lado o mundo moderno comunicou, com seus efeitos de demonstração, os hábitos de consumo para todos, mesmo onde não existem, nem pode

* BERRY J. L. BRIAN — City Size and Economic Development: Conceptual Synthesis and policy problems, with special reference to South and Southeast Asia, in *Urbanization and National Development*, Beverly Hills, Sage Publications, 1971, Ed. po. Leo Jakobson e Ved Prakash eds.

existir, os mesmos hábitos de poupança ou renda *per capita*. O efeito de demonstração, dizem eles, é por necessidade, assimétrico, quer dizer, aplica-se a consumo, mas não a investimento.

Daí a idéia de descentralização, com a criação de novos centros de crescimento, argumentando inclusive com a idéia de que padrões descentralizados de urbanização, com ênfase em centros de tamanho médio, provavelmente custarão menos “em investimentos infra-estruturais ao lado de se evitar os perigos sociais de gigantismo”, pp. 143.

Ao mesmo tempo, argumentam os defensores de criação de novos centros de crescimento: estes centros, ao se constituírem em verdadeiros simuladores artificiais dos mecanismos de “filtrar” para núcleos menores indústrias que vão perdendo capacidade competitiva vis-a-vis salários mais altos das grandes metrópoles, usam recursos novos no processo de desenvolvimento, portanto acrescentam algo mais ao produto bruto.

Tanto modernizadores como tradicionalistas, diz Berry, parecem ter concordado com estes argumentos, cujo ponto, como salientamos desde logo, é também atrativo a políticos e administradores. Assim, conclui Berry, “pólos de crescimento” com “política de descentralização” parecem ter atingido *status* de a última “moda” em planejamento”. Como todas estas últimas “modas”, uma avaliação precisa, agora, esperar o teste do tempo e da prática”. pp. 143.

O objetivo particular deste estudo é o de apresentar uma metodologia quantitativa de identificação de pólos, aqui entendidos como um ponto cuja origem seria considerada ótima num determinado sistema de cidade. É clara a conotação eficiência num conceito deste tipo, mas o processo analítico pode ser aplicado a nível nacional e a nível macroregional, como o fizemos, o que torna possível identificar aqueles pólos que têm uma significação nacional, maior ou menor, bem como os que têm significação apenas regional.

Por isso mesmo trataremos, em seguida, do conceito de pólo e sua medida de magnitude, que é um dado exógeno ao método analítico adotado, para que os resultados apresentados possam ser avaliados no contexto de tal conceituação; segue-se uma apresentação da metodologia adotada, discutindo-se o problema da distância que é o dado mais importante no processo de análise. A exemplificação empírica adotada é constituída de análises feitas do sistema urbano brasileiro, uma do sistema urbano de forma geral, outra de sua estrutura industrial. Ambos os casos foram divididos, para efeito de análise, em um sistema nacional e uma subdivisão entre Centro-Sul e Norte-Nordeste, com o propósito de identificar significações nacionais e regionais.

A título de conclusão faz-se uma comparação dos pólos identificados a nível nacional e regional, tanto pelas suas funções de um modo geral, como pela sua função industrial.

2 — O conceito de pólo de desenvolvimento e sua medida de magnitude

Em geral os estudiosos do problema da urbanização admitem dois tipos de efeito de uma cidade sobre sua região complementar:

1 — Um efeito polarizador, no qual o sentido fundamental das trocas é na direção da cidade, que drena a produção de sua área

de influência, sem exercer um papel dinamizador sobre a mesma. É típica de situações como estas uma cidade-porto, que exporta os produtos da região e beneficia-se dos resultados desta exportação no seu desenvolvimento urbano. Seria characteristicamente uma economia colonial e que freqüentemente culmina em uma organização urbana do tipo primaz.

- 2 — Um efeito fluente (*trickling down*), no qual embora haja um sentido de trocas na direção da cidade, ela influi fortemente na organização de seu *hinterland*, dinamizando o seu processo produtivo através de todo um sistema de inovações, criando um sistema urbano articulado e hierarquicamente organizado.

FRIEDMAN em um de seus mais recentes artigos analisa o processo de urbanização, * que ele descreve como definido por funções distintas:

- 1 — Urbanização — que ele define como a concentração de população em atividades não agrícolas, em um meio urbano de tamanho e formas diferentes;
- 2 — Urbanização — que ele define como a difusão espacial de valores, comportamento, organização e instituições urbanas.

No primeiro caso a cidade primaz tem um tamanho desproporcionalmente grande em relação a todos os outros núcleos urbanos existentes, ao mesmo tempo que concentra a autoridade, os serviços, as indústrias e todas as atividades de nível econômica e culturalmente mais elevadas. Isto ocorre quase que na mesma medida em que, em um sistema deste tipo, uma pequena fração da população controla o sistema econômico e o restante trabalha por uma subsistência quase que primitiva.

No segundo caso a maior cidade do sistema desenvolve atividades que exigem uma amplitude de mercado bastante grande, inclusive serviços ultra-especializados, para os quais só uma metrópole ofereceria as condições próprias. Entretanto, um conjunto de cidades menores se desenvolve, para o qual a distribuição espacial de núcleos de diferentes tamanhos é bem mais regular, portanto muito relacionada com a distância entre os núcleos de diferentes tamanhos. Muitos autores têm defendido a idéia de que um modelo gravitacional representaria uma forma de equilíbrio espacial, entre os mecanismos do processo de desenvolvimento e os efeitos de localização espacial. Até mesmo analogias com os postulados da lei da alometria ** têm sido aplicadas associadas a concepções sistêmicas.

Os mecanismos de transmissão dos impulsos de crescimento por via de transformações econômicas se fazem, segundo Berry, em três planos:

- 1 — Das metrópoles do núcleo central para as metrópoles regionais;
- 2 — De centros de maior hierarquia para centros de menor hierarquia num processo de difusão hierárquica;

* FRIEDMAN, John — *Urbanization and National Development: a comparative analysis*, Mimeografado, June 1970.

** BERRY, J.L. Brian — *Cities as systems within systems of cities*

3 — Dos centros urbanos para suas áreas de influência. ***

A ação de uma cidade, em qualquer dos três planos acima mencionados, é facilitada ou dificultada por uma série de fatores, um dos quais é a distância, seja ela física, ou representando o custo do movimento. A distância é, assim, um fator essencial na análise do papel das cidades, no comando do processo de desenvolvimento de uma região.

Em todos os estudos urbanos, o tamanho tem sido uma dimensão básica de diferenciação entre os mesmos e é desnecessário enfatizar a sua significação, * bastando apenas relembrar o fato de que o tamanho de uma cidade acaba por criar uma diversificação produtiva de tal natureza que resulta em um mecanismo de auto-sustentação de seu crescimento. **

O tamanho de um núcleo urbano, tomado em uma dimensão agregada, é uma noção essencial à compreensão de seu papel no sistema urbano e este tamanho é, em última análise, a sua posição na hierarquia de cidades. Em geral, costuma-se analisar o sistema de cidades pelo ângulo de seu tamanho, segundo dois tempos distintos:

- 1 — No que diz respeito ao sistema urbano como um todo;
- 2 — No que diz respeito à distribuição espacial dos centros, em termos, tamanhos diferentes e espaçamento entre os mesmos.

Em um exame das relações entre tamanho e hierarquia de cidades, Berry *** argumenta sobre um estado de quase equilíbrio (*steady state*) do sistema urbano, representado pelo conceito desenvolvido por Zipf **** quando o tamanho das cidades em todo o sistema vai decrescendo segundo uma determinada constante.

É claro que não caberia nos limites do presente trabalho a discussão de problemas implícitos na idéia de regularidade de uma rede urbana, tanto no sentido de sua distribuição global em termos de tamanho, como de sua distribuição espacial, em termos de tamanho e espaçamento.

As diferentes concepções de modelos de equilíbrio do tipo das desenvolvidas por MYRDALL ou HIRSCHMAN ou de desenvolvimento polarizado, desenvolvida por FRIEDMAN, são suficientemente conhecidas tanto em seus pontos de contato como em seus pontos de divergência, para tornar necessário uma discussão das mesmas. Entretanto, estas teorias ou analisam o sistema econômico (e o sistema urbano refletiria o mesmo) como um todo e o seu equilíbrio seria global, ou analisam o comportamento espacial da economia e nesse caso resulta a concepção de um sistema de cidades composto de um conjunto de localidades

*** BERRY, J. L. Brian — *City Size and Economic development: Conceptual Synthesis and policy problems, with special reference to South and Southeast Asia*, manuscrito inédito, 1970.

* FAISSOL, Speridião — As grandes cidades brasileiras: dimensões básicas de diferenciação e relações com o desenvolvimento econômico, in *Revista Brasileira de Geografia*, Ano 32, n.º 4.

** THOMPSON, Wilbur — Preface to *Urban Economics*.

*** BERRY, J. L. Brian — *Frontiers of Urban Research*, in *Study of Urbanization*, Ed. por Léo Schnore.

**** ZIPF, G. K. — *Human behaviour and the principle of least effort*, 1949.

centrais, cujos tamanhos e espaçamentos seria proporcionais às suas áreas de mercado. A base teórica de uma concepção deste tipo é a de que o consumidor tem um comportamento racional e que procurará a mínima distância econômica para obter os bens e serviços de que necessita; por outro lado o produtor também tem um comportamento racional e como cada bem ou serviço tem um tamanho de mercado mínimo (*threshold*), resulta do intercâmbio entre estas duas forças uma distribuição de cidades descrita por CHISTALLER ***** como um sistema hexagonal.

Estas considerações pretenderam apenas destacar que o tamanho funcional de uma cidade, na medida em que ela reflete seu poder econômico agregado **, tem, evidentemente, uma ampla conotação com a idéia de pólo.

Entretanto, a idéia de pólo implica, também e especialmente, em uma atuação dinâmica, do tipo daquela definida como o segundo tipo de urbanização por FRIEDMAN e anteriormente mencionada; o que isto significa é que uma cidade de tamanho funcional elevado, mas com baixo poder de difusão, certamente exercerá um papel dinâmico muito fraco em relação à sua área de influência. Comparando alguns exemplos brasileiros, até mesmo no âmbito das metrópoles, se procurarmos avaliar subjetivamente o papel de Curitiba e de Fortaleza, duas metrópoles de tamanhos não muito diferenciados, veremos que Curitiba exerce uma ação bem mais dinâmica, no sentido de alterações de estruturas socioeconômicas, do que Fortaleza; esta última conforma com o *status regional* e tem uma força de drenagem sobre a economia regional muito poderosa, sem irrigá-la com inovações significativas para as alterações estruturais desejáveis no processo de produção. O simples fato de Fortaleza polarizar uma extensão territorial maior é uma confirmação da mesma idéia, inclusive porque esta extensão territorial maior representa uma área de mercado de menor poder econômico e de, obviamente, menor capacidade aquisitiva.

Por outro lado, é indiscutível que o setor industrial exerce a maior parte da ação dinâmica positiva (uma vez que a própria distinção de ação polarizadora, no sentido de drenagem, é apoiada essencialmente na função comercial e a ação fluente, no sentido de difusão de inovações, é baseada no papel de indústria motriz). Neste setor industrial a capacidade de gerar relações industriais espaciais seria de fundamental importância, desde que especificamente medida, o que seria tecnicamente viável através de análises de insumo-produto, cuja desagregação a nível regional é, sabidamente, extremamente difícil.

No contexto da teoria tradicional de pólo, na forma desenvolvida por Perroux, ** esta idéia era essencial; Perroux considerava a existência de certas indústrias motrizes capazes de gerar relações intersetoriais na indústria, com elevados efeitos multiplicadores sobre o conjunto do setor e por esta via produzir crescimento econômico. Neste contexto e por isso mesmo, o principal problema é o de transformar um espaço econômico abstrato em um espaço geográfico concreto. Esta dificuldade, na realidade, significa que se necessita de uma forma de es-

* BERRY, J. L. Brian — *City Classification Handbook: methods and applications*, John Wiley & Sons, 1972.

** PERROUX, François — *L' économie*

tabelecer os sistemas de fricção de um determinado espaço geográfico, sobre um sistema de relações intersetoriais; esta fricção é aí entendida ao mesmo tempo como resistência ou aceleração (a existência ou proximidade de recursos naturais para determinados tipos de indústria seriam fricções aceleradoras) aos contatos e consequentes mecanismos de interação.

3 — A metodologia usada e as implicações teóricas adotadas

A metodologia utilizada, embora simples, é bastante laboriosa e baseia-se em uma técnica analítica conhecida (*Trend Surface Analysis*), aplicada a partir de um programa de computador elaborado na Universidade de Ohio, Estados Unidos, e apresentado pelo Prof. Howard Gauthier na Reunião da Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional, realizada em abril de 1971, no Rio de Janeiro e sob o patrocínio do Instituto Brasileiro de Geografia da Fundação IBGE.

O programa utiliza essencialmente um sistema de coordenadas, duas das quais planimétricas, que localizam o ponto no espaço, e a partir desta localização pode medir a distância entre as mesmas por um processo geométrico fácil, baseado nas propriedades do triângulo retângulo; a terceira coordenada representa a magnitude do lugar e está estreitamente associada ao conceito de pólo, conforme discutido no capítulo anterior. Isto equivale a dizer que esta magnitude deverá representar a capacidade do ponto, de gerar o tipo de interações com um sistema espacial que ele comandar, capaz de, por sua vez, produzir as transformações socioeconômicas que uma política de pólos deverá, em última análise, visar. Por isso mesmo esta magnitude deverá espelhar, simultaneamente, um tamanho absoluto do lugar e uma combinação de sua estrutura econômica, social e política, que indique a extensão e a profundidade da ação do núcleo urbano considerado sobre o espaço geográfico determinado.

Dadas estas características particulares desta terceira coordenada de cada lugar, ela é sempre, como de resto as duas outras, um dado exógeno ao método analítico, e produzida especificamente com o propósito de ser utilizada para os fins de identificação de pólos.

As duas coordenadas de localização definidoras das distâncias constituem o elemento essencial para a demonstração da projeção espacial de cada lugar, desde que ele tenha as características próprias que o definem como um pólo.

Antes de examinar algumas das premissas teóricas implícitas na metodologia utilizada, vamos descrever rapidamente a seqüência adotada no programa para melhor compreendê-las. Duas sub-rotinas acopladas ao programa identificam quatro coordenadas, a maior no eixo do "X" e a maior no eixo do "Y", bem como a menor nos dois eixos. Com estas quatro coordenadas fica estabelecido um retângulo que contém todas as cidades utilizadas na análise. Este retângulo é dividido em 15 partes iguais, de norte para sul e de leste para oeste, o que permite a identificação de pontos de referência, na interseção de cada linha

com cada coluna, nos dois eixos de X e Y, respectivamente. A seguir são calculadas as distâncias de cada lugar para cada ponto de referência, seguindo a fórmula da hipotenusa, no triângulo retângulo.

Estas distâncias são a seguir transformadas e normalizadas para melhor distribuí-las. Ao lado disso, o processo de transformação dos valores das distâncias foi o da recíproca da raiz quadrada da distância, mais uma constante 0,10. O objetivo desta transformação foi o de primeiro produzir-se uma transformação que atenuasse o efeito das distâncias muito grandes de um lado, o que era obtido pela raiz quadrada da mesma e, de outro lado, não minimizar demais o efeito das distâncias pequenas, o que se obtém com a constante 0,10 somada a todas as distâncias indistintamente. O efeito pretendido com a normalização dos valores das distâncias é apenas obter-se uma distribuição mais normal dos dados, sem prejuízo das diferenças relativas, que são utilizadas na correlação.

Observe-se, a este respeito, que os valores de magnitude passam pelo mesmo processo de normalização, o que torna ambos os dados perfeitamente comparáveis.

A etapa subsequente do programa é a de estabelecer uma correlação entre os valores de magnitude de cada lugar com as distâncias de cada lugar e cada ponto de referência no reticulado de 15×15 , já mencionado, identificando o ponto de referência em que esta correlação seja a maior. As diagonais a partir deste ponto de referência, (para N.W. N.E., S.W. e S.E.) fornecem quatro novos pontos para estabelecer um segundo reticulado, dividido em 10 partes, para o qual todo o procedimento anterior é repetido, produzindo-se um terceiro e final reticulado, agora dividido em 8 partes iguais, no qual ainda uma vez se repete o processo anterior, produzindo-se, assim, coeficientes de correlação cada vez mais apurados.

Esta é uma etapa essencial do programa, porque parte do princípio de que há um sistema espacial, com centros urbanos de magnitudes diferentes e de capacidades polarizadoras diferentes, cujos tamanho e capacidade polarizadora diminuem com a distância. Essencialmente a distância é calculada a partir das coordenadas do ponto, portanto constitui uma distância em linha reta. As transformações feitas têm o propósito de normalizar a distribuição dos valores, porém nesta última fase de utilização da distância na regressão, ela tem o propósito de testar a validade de uma hipótese (como a de que função decrescente da distância é o seu quadrado, como num modelo gravitacional clássico), ou outra transformação qualquer que atenda às necessidades da pesquisa.

Com a distância assim transformada, faz-se, então, uma regressão utilizando-se as magnitudes dos lugares como variável dependente e as distâncias a partir do lugar definido como de maior correlação no sistema de magnitudes e distâncias, como variável independente.

A implicação teórica desta regressão é a de que os valores acima de zero, ali estimados representam centros urbanos na mesma tendência regional (TREND) do centro principal, e portanto polarizados por ele, em intensidades variáveis segundo os valores: mais próximos do valor estimado para o centro (polarização mais forte), mais próximos do valor zero (polarização mais fraca). Estes valores podem ser lançados em um mapa, constituindo-se em verdadeiros potenciais de atração,

um pouco, conforme os conceitos de potencial de população utilizados no contexto de modelos gravitacionais.

Na mesma medida em que os centros urbanos de valores estimados acima de zero constituem áreas de atração do centro principal, os valores que se distanciam do zero, mas com valores negativos, representam núcleos mais e mais independentes do centro principal, a medida que vão ficando cada vez mais distantes. Como em qualquer tipo de regressão, os resíduos constituem a parte não explicada pela primeira regressão, êles constituem valores baixos para os lugares que foram total ou parcialmente explicados pelo pólo e valores mais elevados para os centros independentes. Como estes centros independentes, obviamente, têm valor elevado abaixo de zero, estes valores são adicionados ao seu valor inicial, no procedimento comum da regressão.

Os resíduos são a seguir utilizados como magnitudes (na realidade eles constituem a parte da magnitude não explicada pela regressão), em uma nova iteração do programa inteiro, correlacionados com as distâncias em reticulados de 15, 10 e 8 partes e identificação do novo ponto de mais alta correlação. De novo, este segundo pólo é usado para a regressão magnitude/distância, seguindo-se o mesmo procedimento.

O processo iterativo de utilização de resíduos da regressão para uma nova análise termina, em princípio, quando a distribuição dos resíduos se torna aleatória e isto é, em geral, determinado quando a variação explicada pelo último pólo identificado é inferior a 5%. Entretanto, pode ser aconselhável reduzir bastante esta margem de explicação em análises que abrangam o conjunto do país, pois se centros como São Paulo e Rio de Janeiro, ou mesmo as principais metrópoles certamente têm um poder de explicação do sistema de ordem superior a 5%, centros regionais ou secundários têm poder de explicação menor e nem por isso se torna desinteressante a sua identificação. Por isso adotou-se um limite de 0,5% para interromper a iteração, sem prejuízo de ter-se sempre a medida do poder de explicação de cada centro identificado.

Este comentário vem a propósito de uma terceira implicação teórica fundamental.

Os centros escolhidos para a análise devem constituir, como hipótese ou por definição, o sistema espacial dentro do qual pólos vão ser identificados. Por isso análises devem ser feitas, pelo menos a título de primeira hipótese de pesquisa, a nível nacional e nela incluídos todos os centros considerados capazes de exercer uma função polarizadora relevante. Subseqüentemente subsistemas menores devem ser escolhidos, utilizando-se os mesmos em novas análises que possam indicar a significação nacional e regional de determinados pólos. Esta dicotomização da função nacional e regional de um ou mais pólos é importante, porque é óbvio que o tipo de ação que um pólo como São Paulo exerce sobre o "hinterland" paulista, por exemplo, é bem diferente da que ele exerce sobre o Nordeste ou sobre o Planalto Central.

4 — A aplicação da metodologia a exemplos brasileiros

Esta metodologia foi aplicada a dois conjuntos de cidades brasileiras: o primeiro foi composto de noventa e nove cidades, escolhidas se-

gundo critério demográfico * e objetivou definir as dimensões básicas da estrutura urbana brasileira em termos das funções principais das cidades e segundo concepção centro-periferia das estruturas das mesmas; o segundo foi composto de 152 cidades, escolhidas entre os centros industriais mais importantes ** e objetivou um exame da estrutura industrial brasileira, segundo as suas dimensões básicas de variação.

Em ambos os casos os dados foram submetidos à análise fatorial, e como os dois estudos tomaram como hipótese que o tamanho funcional agregado era uma das medidas básicas de diferenciação entre os núcleos urbanos e industriais, ao mesmo tempo, um fator que descrevia e media o tamanho funcional dos núcleos urbanos apareceu como o fator mais importante da análise feita. E este fator tamanho funcional foi utilizado como medida de magnitude, isoladamente, no caso das noventa e nove cidades. Isoladamente neste caso, porque entre as variáveis utilizadas para a definição do tamanho funcional e por isso altamente correlacionada no fator respectivo, estava a de número de veículos e número de grandes empresas, o que de certa forma já explicitava que este tamanho estava ponderado por uma variável que também representava um pouco do *status* socioeconômico do núcleo, e que era o número de veículos e numa certa medida o número de grandes empresas.

No caso das cidades utilizadas na análise da estrutura industrial, a hipótese básica era a de que os núcleos industriais se diferenciavam não só pelo tamanho industrial, mas também pela eficiência operacional, medida por algumas variáveis do tipo valor da transformação industrial por pessoa ocupada e salários pagos por pessoal ocupado, para cada grupo de indústrias. Neste caso, como a ação de um pólo industrial tem muito a ver, também, com a eficiência industrial capaz de gerar uma maior variedade de ligações tanto de insumos recebidos como fornecidos, adotou-se a forma de adicionar as medidas de eficiência ao tamanho funcional agregado, aumentando-o nas áreas de maior eficiência e diminuindo nas áreas de menor eficiência.

A título de precaução quanto aos resultados obtidos com estes dois exemplos, é importante esclarecer que nenhuma das duas análises foi feita, especificamente, com o propósito de serem utilizadas na definição dos pólos urbanos ou industriais. As análises foram realizadas para o estudo da estrutura urbana, tipologia de cidades e suas relações com o desenvolvimento econômico (e por esta via testar a validade da concepção centro-periferia para o Brasil) e estrutura industrial, no caso das 152 cidades. Por isso mesmo, voltamos a insistir, os resultados apresentados têm um caráter fundamentalmente exploratório e preliminar, e tiveram, mais precipuamente, a função de apresentar uma metodologia já utilizada na literatura corrente sobre o assunto.

a) A análise das noventa e nove cidades

A primeira análise realizada com as 99 cidades como um todo, que seria a análise da rede urbana brasileira, indicou dois pólos nacionais,

* FAISSOL, Speridião — Tipologia de cidades e regionalização do desenvolvimento econômico: um modelo de organização espacial do Brasil, in *Boletim Geográfico*, n.º 223, Ano 30, 1971.

** FAISSOL, Speridião e GEIGER, Pedro Pinchas — Aspectos da estrutura industrial brasileira: uma análise fatorial (em preparação).

capazes de cada um deles explicar uma parcela importante do processo de polarização nacional, portanto as metrópoles nacionais. O primeiro pólo foi naturalmente São Paulo, que apresentou uma correlação com o sistema de tamanhos e distâncias de 0,31, o que equivale dizer que a variação explicada pelo pólo São Paulo é da ordem de 10% da variação total (recorde-se que a medida de variação é obtida pelo quadrado da correlação). Observe-se ainda que em termos de uma correlação o valor aparece baixo, mas ele precisa ser interpretado de uma forma um pouco diferente da correlação entre duas variáveis que visem definir um processo, como o de relações entre população urbana e pessoal ocupado na indústria, por exemplo. Se considerarmos que São Paulo, com esta correlação, explica cerca de 10% da variação entre tamanho dos núcleos urbanos e as distâncias dos mesmos entre si, veremos que é um percentual relativamente elevado para uma cidade de um conjunto de 100. A implicação teórica de uma observação deste tipo é que, embora o sistema urbano brasileiro não seja articulado de forma equilibrada em torno de São Paulo, do qual resultasse uma correlação mais alta, de qualquer forma a polarização exercida por São Paulo é elevada, pois só ele representa 10% do variança explicada.

Outro aspecto importante a salientar é de que o tamanho funcional de São Paulo apresentou um valor estimado de apenas 12,0, enquanto que o tamanho funcional observado (o que aqui chamamos de valor observado é o resultado da análise fatorial feita e que produziu os dados introduzidos no programa) foi de 88,0. Ainda aí a implicação teórica desta discrepância é o de um enorme gigantismo da metrópole paulista em relação ao sistema urbano brasileiro, do qual resulta aquela concentração de polarização em São Paulo, mencionada anteriormente.

As cidades que apresentam valores positivos, portanto imediatamente associados à mesma tendência de São Paulo são, além das cidades da área metropolitana, do tipo Santo André, São Bernardo e São Caetano, ainda Jundiaí, Campinas, Sorocaba, Taubaté, São José dos Campos, Limeira, Rio Claro e Piracicaba. Numa periferia imediata de polarização menos acentuada, com valores abaixo de zero, aparecem cidades do tipo Ribeirão Preto, Araraquara, Bauru e mesmo Volta Redonda e Barra Mansa, que vão aparecer, posteriormente, na faixa de transição entre São Paulo e Rio de Janeiro, conforme era de se esperar. A tabela I mostra os valores de cidades selecionadas, tirados da regressão baseada em São Paulo.

O segundo pólo identificado, também conforme se poderia esperar, foi o do Rio de Janeiro, com as mesmas características do pólo São Paulo. Em primeiro lugar com uma correlação semelhante (0,30) e explicando, por isso, 9% dos resíduos; como estes resíduos explicavam somente 90%, pois 10% já tinham sido retirados com a explicação do pólo São Paulo, 9% de 90% equivale a dizer 8,1% da explicação total, em termos de sistema urbano nacional. A diferença essencial, entretanto, é que o tamanho funcional do Rio de Janeiro é de 53,0, derivado da análise fatorial do sistema urbano de 99 cidades, e o seu valor estimado na regressão foi de 18,0, descontado como foi o efeito de São Paulo, que diminuiu o tamanho dos núcleos próximos e aumentou relativamente o dos núcleos distantes. Esta modificação é, em parte, responsável por um tamanho, estimado para o Rio de Janeiro, maior que

o de São Paulo. Por outro lado, todas as interpretações do sistema urbano brasileiro feitas em estudos anteriores * mostram uma primazia progressivamente crescente de São Paulo sobre o Rio que, se for levado a limites desordenados, pode produzir o que BERRY costuma chamar de "deviation amplifying process" tendendo até a ressurgir um sistema primaz na rede urbana brasileira, típico de economias duais.

Observando-se os valores positivos da regressão, para o pólo Rio de Janeiro, verifica-se que além dos núcleos da área metropolitana do tipo Niterói, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Nilópolis, São João de Meriti, etc., aparecem ainda Petrópolis, Nova Friburgo, Juiz de Fora, Volta Redonda e Barra Mansa. Estes dois últimos aparecem com valores positivos, porém próximos de zero, voltados para a área do Rio de Janeiro, ao passo que em referência a São Paulo aparecem com valores inferiores a zero, porém próximos dele, o que os coloca numa faixa obviamente transicional, embora pendendo mais para o Rio de Janeiro. É importante assinalar que tal tendência se mostra assim definida para o centro urbano, em sua natureza multivariada, (o mesmo aliás ocorre em relação aos centros industriais), uma vez que não se dispõe de dados que indiquem a natureza do sistema de relações para também compor a medida de magnitude do lugar.

Na análise das cidades do Centro Sul, em número de 75, utilizando os mesmos dados da análise das 99 cidades (apenas retiramos 75 cidades localizadas no Centro Sul), algumas diferenciações importantes se fizeram notar, em relação a estas duas metrópoles nacionais. Reduzido o número de cidades a 75, e por esta via reduzido o sistema ao Centro Sul, o que se pretendia examinar com isso era a significação regional de cada uma destas duas metrópoles nacionais. Em outras palavras pretendia-se obter as duas perspectivas, nacional e regional, para os dois núcleos urbanos mais importantes do Brasil.

A primeira observação significativa é a de que São Paulo explicou 60% da variação, a correlação verificada foi de 0,78, comparada com 10% e 0,30 de correlação, no sistema nacional. A conotação desta diferenciação, assim tão grande, é a de que a integração de São Paulo ao sistema espacial do Centro Sul é muito maior do que no sistema nacional. Por outro lado, para um mesmo tamanho inicial de 88,0, a regressão indicava um tamanho estimado de 76,0, conforme com a correlação acima e magnitude da explicação fornecida pela mesma regressão. A implicação óbvia desta elevada diferenciação, entre o grau de integração no sistema nacional e o sistema Centro Sul, é de que São Paulo, realmente, mantém um sistema articulado muito mais coeso em relação ao Centro Sul do que em relação ao país como um todo. Ao mesmo tempo reforça aquela noção, antes mencionada de um acentuado gigantismo de São Paulo, fortemente acentuado no plano nacional e muito mais atenuado no plano regional.

No que diz respeito ao Rio de Janeiro, também identificado como o segundo pólo do Centro Sul, a correlação verificada com o sistema foi de 0,66, que embora bastante significativa é inferior à verificada para São Paulo. É claro que o poder de explicação de 44% dos resíduos passa a ser, na realidade, de cerca de 16%. Por outro lado, para um

* FAISSOL, Speridião — Além do estudo das 99 cidades, veja-se "As grandes cidades brasileiras: dimensões básicas de diferenciação e relações com o desenvolvimento econômico". RBG — Ano 32 n.º 4.

valor de magnitude observado de 53,0, o valor estimado pela regressão foi de 30,0, o que representa uma diferença relativa bem maior que a observada para São Paulo. Estes valores indicam, simultaneamente, uma menor integração do pólo Rio de Janeiro no sistema regional Centro-Sul, e um maior gigantismo do Rio de Janeiro no plano regional do que no plano nacional. A implicação é a de que São Paulo, mesmo sendo uma metrópole nacional de maior expressão do que Rio de Janeiro, a sua expressão regional é muito mais significativa que a do Rio de Janeiro. Não estaria longe da realidade dizer-se que talvez Rio de Janeiro tenha evoluído muito mais como metrópole nacional do que como metrópole regional, dada a sua longa tradição de capital e centro cultural e político do país; São Paulo, ao contrário, foi crescendo como centro regional e conquistou a posição de metrópole nacional através de um processo de integração da economia regional, ao longo das transformações estruturais por que foi passando a economia do Centro Sul. Daí a sua maior integração espacial no sistema regional.

Voltando agora ao sistema nacional de cidades, verifica-se que as diferenças entre as metrópoles nacionais e regionais é substancial, o que evidentemente conforma-se com os resultados das análises feitas com o objetivo de definir e medir as dimensões básicas do sistema. Poder-se-ia argumentar uma certa circularidade do teste, no caso de se interpretar a evidência da análise do processo de polarização com a da hierarquia do sistema urbano, uma vez que os dados resultantes da análise factorial serviram de base à análise do processo de polarização. Entretanto, o processo analítico é diferente e a correlação com o sistema de distância é uma medida inteiramente independente das magnitudes de cada lugar.

O terceiro pólo, em importância medida pelo seu poder de explicação, emergiu como sendo Porto Alegre; a sua correlação com o sistema de distância foi de 0,34 e seu poder de explicação dos resíduos foi de 11%, o que equivale a uma explicação pouco superior a 2,5% do total da variação existente em todo o sistema. É curioso assinalar que no sistema urbano nacional a diferença entre a área metropolitana do Rio de Janeiro e a de Porto Alegre era, de certa forma, menor que a existente entre São Paulo e Rio de Janeiro. Em termos do processo de polarização esta diferenciação não ocorre a nível nacional, mas ocorre a nível regional, uma vez que, como vimos a polarização nacional de São Paulo e Rio de Janeiro explicam 10 e 8%, respectivamente, enquanto que Porto Alegre explica muito menos.

Entretanto, no plano regional, em que São Paulo explica 60% e Rio de Janeiro apenas por volta de 15%, a explicação para Porto Alegre, com os seus 2,5% aproxima-se mais do Rio de Janeiro que Rio de Janeiro de São Paulo. Esta é mais uma indicação da posição regionalmente fraca do Rio de Janeiro, comparada com São Paulo, enquanto sua posição de metrópole nacional gerada ao longo de um período histórico de liderança político-administrativa foi-se consolidando.

Recobertos pela mesma tendência regional de Porto Alegre aparecem centros de sua área metropolitana como Novo Hamburgo, São Leopoldo, Esteio, Canoas etc. bem como a sua extensão industrial que é Caxias do Sul. A periferia imediata a esta área, com valores estimados abaixo de zero, é constituída por centros como Santa Maria, Passo Fundo, Pelotas e Rio Grande.

Belo Horizonte aparece como o centro seguinte em nível de explicação (7% dos resíduos, ou seja menos de 2% do total), com uma correlação com o sistema de distâncias de 0,27. Os centros que aparecem recobertos pela mesma tendência regional de Belo Horizonte são Contagem e Divinópolis, verdadeiras extensões do processo de expansão industrial de Belo Horizonte; apenas Barbacena, do grupo de cidades utilizado na análise, aparece recoberto pela mesma tendência de Belo Horizonte, sendo que Juiz de Fora e Governador Valadares aparecem com valores negativos baixos, bem como Barra Mansa e Volta Redonda.

No caso de Juiz de Fora, recorde-se que a cidade é recoberta pela tendência regional do Rio de Janeiro, em relação a cujo pólo apresenta valor positivo. No caso de Volta Redonda e Barra Mansa, que apresentam valores positivos, em relação ao pólo Rio de Janeiro, os seus valores, tanto para São Paulo como Belo Horizonte são relativamente baixos. É claro que, em circunstâncias semelhantes, principalmente levando em conta que os dados utilizados não foram explicitamente determinados para os fins de se medir o alcance da polarização de cada centro, esta parcial superposição precisaria ser analisada de forma mais específica; de qualquer maneira, o fato de Volta Redonda estar simultaneamente associada a São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, em termos de polarização urbana, não parece uma constatação despropositada, principalmente se considerarmos que a maior vinculação com Rio de Janeiro se liga ao fato de que até a pouco tempo a direção da empresa siderúrgica se localizava no Rio de Janeiro e a distância é muito menor para o Rio.

Finalmente, aparece Curitiba, com o menor poder de explicação das metrópoles do Centro Sul, com uma correlação de 0,18 e com poder de explicação na casa de 1%, o que é realmente um valor baixo. Entretanto, Curitiba recobre centros como Ponta Grossa, Blumenau, Joinville e Florianópolis. É importante salientar, a esta altura, que do ponto-de-vista da ação do centro urbano, como um todo, Curitiba recobre uma cidade como Joinville, o que não acontece, como veremos mais tarde, ao se analisar as funções industriais, quando a situação se inverte. Resultados deste tipo, muito de acordo com as expectativas, parecem dar um alto índice de validade não só à metodologia usada, como até, de certa forma, aos valores de magnitude empregados, pois significam resultados muito consistentes com os fatos conhecidos.

A primeira cidade não metrópole que emergiu da presente análise, com um poder de explicação superior a 1,0% dos resíduos e portanto na casa dos 0,5 da variação total, foi Ribeirão Preto. É importante assinalar, em função das premissas do sistema analítico adotado, que centros como Campinas, por exemplo, na área de São Paulo ou Juiz de Fora na área do Rio de Janeiro, tendo sido quase que totalmente explicados pela mesma tendência regional de São Paulo ou do Rio, praticamente desaparecem do contexto da análise; simultaneamente, um centro como Ribeirão Preto que teve valor estimado inferior a zero, o que define uma certa independência de São Paulo, teve seu valor observado acrescido em valor igual ao seu valor estimado negativo em relação à regressão a partir de São Paulo e mesmo de outros centros, e por esta forma a sua posição de independência foi sendo destacada. Na verdade não seria contrário à realidade afirmar-se que Ribeirão Preto ocupa uma posição de maior independência no sistema urbano coman-

dado por São Paulo e que por isso exerce, graças aos seus requisitos estruturais e de equipamento, uma função de comando regional indiscutível. A definição de Ribeirão Preto como centro regional mais importante do Centro Sul, depois das metrópoles, não parece, por isso mesmo, uma definição que não se conforme com uma realidade objetiva. Ainda a título de confirmação desta condição, embora em posição relativa diferente, Ribeirão Preto também é identificada no sistema de polarização industrial.

Aparecem explicados por Ribeirão Preto centros como Araraquara, Barretos, Franca, São Carlos, Rio Claro, Limeira e Uberaba, não explicados por nenhum outro centro, no sistema Centro Sul bem entendido, e mais Campinas e Piracicaba, já englobados na área de São Paulo e quase totalmente explicados por aquela metrópole. Neste caso, repe-te-se aquele problema de que a parte de Campinas e Piracicaba, explicada por Ribeirão Preto é uma parcela substancialmente pequena de seu tamanho global e não o tamanho da cidade como um todo.

A implicação teórica destas superposições é a de que nenhuma cidade explica o tamanho da outra de forma total, a não ser os núcleos estreitamente integrados das áreas metropolitanas e assim mesmo de áreas desenvolvidas como a de São Paulo; no mais sempre existem relações com o resto do sistema, por muito fracas e difusas que elas possam ser.

Conforme foi indicado na descrição do processo analítico, quando a explicação dos resíduos é inferior a 0,5% a análise é interrompida, pois os centros que daí por diante viam a ser identificados não teriam nenhuma significação. Na realidade, de um ponto de vista de ortodoxia estatística, valores já abaixo de 5% de explicação dos resíduos caracterizariam uma distribuição quase que aleatória dos resíduos, portanto sem mais nenhum poder de explicação. Entretanto, considerando as grandes disparidades nos valores de magnitudes, resultantes de fortes desequilíbrios no sistema urbano brasileiro, ainda caracterizado por índices significativos de macrocefalia urbana e industrial, e considerando que a cada iteração do programa o nível de explicação é calculado e impresso, mesmo identificando os centros com baixos valores de explicação, tem-se, sempre, a exata medida desta explicação, e as conclusões dela derivadas passam a sofrer as restrições consequentes.

O último centro identificado foi Goiânia, com uma correlação baixíssima (0,06) e com um poder de explicação de 0,3% dos resíduos, portanto menos que isso em relação à explicação total. Não só por esta razão mas também pela ausência de núcleos urbanos incluídos na análise, nos arredores de Goiânia, apenas Anápolis aparece em sua área regional, e Uberlândia com valor inferior a zero, ainda assim mais próxima de Ribeirão Preto que de Goiânia.

O fato de que Brasília não foi incluída nesta análise, por razões expostas na análise fatorial de que resultaram os dados utilizados nesta análise, certamente deslocou para Goiânia a posição que seria certamente assumida por Brasília. A inferência é tanto mais lógica que na análise dos centros industriais, no qual Brasília foi incluída. O último núcleo de polarização do Centro Sul foi definido como sendo Brasília e não Goiânia.

De qualquer forma a análise indica o eixo Goiânia-Brasília, aliás já definido na divisão em regiões funcionais urbanas,* como sendo de natureza hierarquicamente superior ao de Uberlândia, muitas vezes considerado como função regional de nível hierárquico superior ao de Goiânia. Antes da fundação da nova capital e ainda em pleno processo de desenvolvimento da área de Mato Grosso de Goiás e construção da Belém-Brasília, esta ascendência talvez tivesse sido efetiva; entretanto os desenvolvimentos que vão surgindo com a presença do Governo Federal em Brasília e a ativação do crescimento do Norte de Goiás por efeito da rodovia norte-sul, está fazendo pender, de forma irreversível, o comando daquela vasta hinterlândia pelo eixo Goiânia-Brasília.

Do total de 99 cidades utilizadas no estudo de que se derivaram os dados para a análise da polarização, apenas 24 se situam no Nordeste e Norte. E ainda assim estas cidades se distribuem desde Ilhéus—Itabuna ou Vitória da Conquista, até Manaus, ou Belém, Fortaleza, etc., com enormes distâncias entre umas e outras.

Não só o número de cidades é, efetivamente, pouco representativo do processo de urbanização desta vasta extensão do território brasileiro, como a distribuição das distâncias, mesmo normalizadas, dificilmente assume uma distribuição normal. Assim os resultados desta parte da análise são, a rigor, mais representativos do que não se deve fazer em matéria de utilização de métodos analíticos de base estatística, do que de uma exemplificação da identificação de pólos numa região tão vasta como esta parte do Brasil.

Ainda assim Recife emerge desta análise como o principal polo do Nordeste, seguido de Salvador, Fortaleza e Belém.

Embora Salvador seja o primeiro ponto identificado, a correlação verificada foi de 0,45 e por via dela o seu poder de explicação foi de 20,5%. O tamanho observado era de 8,44 e o estimado pela regressão foi de 7,86. Em seguida identifica-se Belém, com uma correlação de 0,23 e um poder de explicação de 5,6 dos resíduos, o que equivale a dizer pouco mais de 4% do total. O terceiro polo foi Recife, mas já com uma correlação de 0,70 e por conseguinte um poder de explicação de 50,2% dos resíduos, ou seja cerca de 38% da explicação total, o que faz de Recife o polo mais significativo do sistema urbano do Nordeste.

Em relação aos centros cobertos pela tendência regional de cada um dos pólos mencionados acima, observa-se que para Recife, apenas Olinda e Jaboatão aparecem com valores positivos, ao passo que Caruaru de um lado, e João Pessoa e Santa Rita de outro lado, aparecem com valores muito próximos de zero, embora negativos. Maceió e Campina Grande aparecem com valores negativos um pouco mais altos, indicando maior independência.

No que diz respeito a Salvador, apenas Feira de Santana e Ilhéus aparecem com valores positivos, o segundo, entretanto, com valor 0,02, portanto quase na linha do zero, enquanto que um centro como Itabuna apresenta um valor estimado de -0,01, praticamente igual ao de Ilhéus. Aracaju para o norte e Vitória da Conquista para o sul são os

* KELLER, Elza e outros — *Divisão Regional do Brasil em regiões funcionais urbanas*
— 1971 — Departamento de Geografia — Fundação IBGE.

centros que apresentam valores relativamente próximos de zero (0,17 e 0,21 respectivamente) colocando-se, assim, na periferia da área de influência imediata de Salvador.

Belém não recobre nenhum núcleo dentre os 24 da amostra usada na análise e o mesmo acontece com Fortaleza que é o pólo seguinte, mas com um poder de explicação maior que o de Belém, pois com uma correlação de 0,52 com os resíduos, explica 27,8% dos mesmos, ou seja cerca de 88% do total. Os centros com valores mais próximos, embora negativos, são os de Parnaíba, Juazeiro e Crato.

Estes quatro centros explicam, em seu conjunto, 70% da variação contida no conjunto de cidades, o que indica o grau de concentração de efeitos de polarização nestes centros. Daí por diante os resíduos, com exceção da parte não explicada do tamanho das próprias metrópoles, fica praticamente distribuído de forma aleatória, com valores oscilando pouco de uma análise para outra, uma vez que os valores já estimados para o pólo de Fortaleza variam de -0,15 a -0,32 o que faz com que os resíduos praticamente repitam os valores iniciais. Daí por diante, qualquer identificação de pólo passa a ser não significativa, inclusive porque esta identificação apenas reitera os pólos anteriormente definidos. Apenas identifica, também, — ao lado da reiteração dos pólos anteriores ou da identificação de outros com baixíssimo poder de explicação, como Natal, Maceió e Campina Grande — a área de Parnaíba, como a única apresentando valores negativos, todos os outros centros passando a ter valores positivos, embora muito baixos.

b) A análise das 152 cidades industriais

Aproveitando os dados de uma análise fatorial feita para 153 cidades industriais * com o objetivo de identificar as principais dimensões de variação na estrutura industrial brasileira, e derivada a magnitude de cada centro segundo foi descrito anteriormente, realizamos nova análise para identificação de pólos de natureza industrial.

O primeiro resultado indicou São Paulo, ainda uma vez, como o principal pólo industrial do país, com uma correlação verificada de 0,69 e com um poder de explicação correspondente de 47,5%. O valor observado da magnitude de São Paulo, derivado da análise fatorial acima mencionada foi de 1.000,8, para um valor estimado de 426,99, um pouco menos da metade do valor observado. Embora a análise comparada dos dois resultados seja o objeto de um outro capítulo, é importante assinalar, desde logo, um gigantismo muito menor de São Paulo no plano nacional, e considerando sua função industrial, sem prejuízo de um tamanho maior. É que tanto a correlação, como por via dela, o poder de explicação nacional de São Paulo é maior no âmbito de sua função industrial que de sua função urbana propriamente dita.

O pólo do Rio de Janeiro, muito diferentemente, apresenta uma correlação de 0,32 (curiosamente, na prática, igual à correlação em relação ao tamanho funcional) e por via dela um poder de explicação de 10% dos resíduos, o que equivale a dizer, explicando apenas 5% da variação, deduzida a explicação já contribuída por São Paulo. Realmente a diferença entre São Paulo e Rio é enorme, embora dentro das expectativas. São Paulo explica 47,5% e Rio de Janeiro apenas 5% da

* FAISSOL, Speridião e GEIGER, Pedro Pinchas, op. cit.

variação total do sistema de magnitudes industriais do país. Observa-se ainda que o tamanho observado para o Rio de Janeiro foi de 428,61, enquanto que seu tamanho estimado pela regressão foi de ... 196,14, portanto sensivelmente igual à diferença observada para São Paulo.

Tendo sido utilizadas 152 cidades, é claro que o número de centros urbanos que constituem a área polarizada por cada um seria maior. Começando por São Paulo, observamos que além dos centros da área metropolitana do tipo Santo André e São Bernardo, Guarulhos, Diadema, Mogi das Cruzes, etc., aparecem na área polarizada por São Paulo mais as cidades de Campinas, Jundiaí, Sorocaba, Piracicaba, Taubaté, São José dos Campos, Guaratinguetá, Jaú, Itajubá, Botucatu, Araras, que não apareceram na análise dos centros urbanos propriamente ditos. A polarização industrial exercida por São Paulo aparece mais espacialmente difundida que a polarização global, embora em nenhum dos dois casos abranja centros como Ribeirão Preto ou Bauru. É claro que o processo de polarização, sendo uma função decrescente em relação à distância, se faz sentir mesmo sobre aqueles núcleos cujos valores são abaixo de zero, mas com intensidade decrescente.

Já no Rio de Janeiro aparecem, evidentemente, os centros da área metropolitana do tipo Niterói, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, etc., mais Petrópolis, Nova Friburgo, Juiz de Fora, Volta Redonda e Barra Mansa, que já haviam aparecido na área polarizada pelo Rio, em termos de seu tamanho funcional. Na função industrial apareceram ainda, com valores acima de zero, os centros de Campos, Barbacena e mesmo centros como Belo Horizonte e outros de sua área metropolitana, embora com valores quase iguais a zero; por outro lado, recobriu a área de São Paulo, abrangendo centros como Guaratinguetá, Itajubá, ou mesmo com valores quase iguais a zero, centros da área metropolitana de São Paulo como Mogi das Cruzes e, obviamente, recobrindo a área de Belo Horizonte em centros como Cataguases ou São João Del Rei ou Conselheiro Lafaiete.

É preciso ressaltar aspecto importante de natureza metodológica, relativo ao fato de que sendo os pólos subseqüentes ao primeiro, identificados pela utilização dos resíduos da primeira regressão, os valores de magnitude dos centros mais próximos ao primeiro pólo tornam-se próximos de zero ou muito baixos. Por outro lado, os centros urbanos distantes situam-se abaixo da linha de zero, o que faz com que seus valores de magnitude fiquem acrescidos do valor para menos que lhes foi estimado na regressão. Isto equivale dizer que esta distância (em número negativo) do zero é, de certa forma, uma medida da independência do centro, da mesma forma em que a proximidade do valor estimado para o pólo é uma medida da dependência. Assim, lugares como os das proximidades de São Paulo, por exemplo Santo André, tiveram um valor estimado de 294,96, para um valor observado de 294,98, deixando como resíduo um valor de apenas 0,2. Apenas esta proporção do tamanho global de Santo André é computada no sistema espacial comandado pelo Rio de Janeiro. Um centro como Mogi das Cruzes, cujo tamanho original era de 125,88, teve seu valor estimado em 110,34, restando apenas 15,54 de resíduo. Esta parte do tamanho global de Mogi das Cruzes foi explicada pelo Rio de Janeiro em uma proporção insignificante, pois o valor estimado para Mogi das Cruzes foi de apenas

1,0, o que comparado com o valor estimado na regressão referente a São Paulo constitui um valor irrisório.

Antes de examinar os demais pólos identificados nesta análise do sistema nacional, vale examinar as duas metrópoles nacionais, São Paulo e Rio de Janeiro, em seu contexto Centro Sul, pois também aí elas apresentam algumas diferenciações significativas.

É claro que São Paulo emergiu desta análise como sendo o principal polo industrial da região e sua área de polarização imediata (com valores estimados acima de zero) inclui basicamente os mesmos lugares incluídos na análise do sistema nacional, excluídos apenas os de valores mais próximos de zero, como Araraquara, São Carlos, Botucatu e Cruzeiro, que formam o primeiro anel periférico em torno da área mais diretamente polarizada por São Paulo. É claro que este encurtamento da área de polarização de São Paulo está subordinada ao fato de, tendo diminuído o número de lugares e considerando-se que todos estão mais próximos uns dos outros no sistema regional do que no nacional, o ângulo da reta de regressão tornou-se mais acentuado, o valor zero ficou a uma distância menor e o conceito de independência fica associado a uma proporcionalidade entre os dois sistemas.

Ainda em relação a São Paulo verifica-se que a correlação medida é de 0,57, relativamente bem menor que a da análise do sistema nacional que foi de 0,69. Conseqüentemente o grau de explicação da variação foi de 32,9%, também bem menor. Ainda ligado ao mesmo tipo de relações, o valor estimado foi de 234, para um valor observado de 980 (a diferença entre o valor observado na análise do Centro-Sul e na do Brasil como um todo deve-se ao fato de que os valores de magnitude são normalizados e esta normalização para 152 números produz valores pouco diferentes da normalização para 116 números).

O fato importante a ressaltar nesta diferenciação é o de que, no caso da função industrial, a projeção nacional de São Paulo aparece maior e mais profunda que a projeção regional, em termos da mesma função, diferentemente do que ocorre em relação à função urbana de forma genérica. Esta diferenciação parece, também, muito conforme com as expectativas, uma vez que é sabidamente a função industrial que comanda a expansão da influência da metrópole paulista. Na realidade, é esta função industrial do complexo metropolitano paulista que está produzindo as mais importantes transformações estruturais na economia do Centro-Sul e mesmo do Brasil. O seu poder de geração de recursos e de crescimento auto-sustentado constitui a principal base de sustentação do sistema econômico-brasileiro.

No conjunto, para o restante do sistema nacional são identificados os seguintes pólos industriais, por importância de seu poder de explicação:

- 1) Área de Porto Alegre, destacando-se Caxias do Sul como ponto de maior correlação e com um poder de explicação maior.
- 2) Área de Belo Horizonte, destacando-se Contagem como o ponto de mais alta correlação e com maior poder de explicação, depois de Caxias do Sul.
- 3) Área de Recife, com Recife sendo o ponto de mais alta correlação e com maior poder de explicação, logo abaixo de Contagem.

- 4) Ribeirão Preto, que é a primeira cidade não metrópole ou não vinculada essencialmente a uma área metropolitana, como é o caso de Caxias do Sul e de Contagem. Na realidade o seu poder de explicação é virtualmente igual ao de Recife.
- 5) Joinville, que tem um valor bastante baixo, mas ainda assim acima do limite de 0,5% de explicação estabelecido como ponto de interrupção da análise.

De outro lado, aparecem correlações negativas que formalmente significam que o processo de polarização cresce com a distância ao invés de decrescer. Por vezes esta função negativa deve ser interpretada como apenas o divisor entre uma área e outra, o que seria lógico de se esperar. Outras vezes esta correlação negativa pode indicar uma área onde o processo industrial apresente, realmente, características de estagnação, inexistência mesmo. A primeira dessas áreas é assinalada como sendo a de Bragança Paulista, que no caso tem o significado de uma área onde o processo industrial pouco penetrou, fora que está dos eixos principais de expansão do crescimento de São Paulo. A segunda foi observada e identificada na área de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, e corresponde ao centro de uma área cujo processo de polarização industrial está concentrado no eixo Porto Alegre—Caxias, e Santa Maria é totalmente excêntrica em relação a este eixo. O terceiro ponto de correlação negativa foi identificado como sendo Itajubá, que embora não possuindo um elevado dinamismo industrial, parece estar correlacionado negativamente apenas por sua posição quase que equidistante dos três grandes conjuntos industriais de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

Finalmente, o último ponto de correlação negativa é identificado como sendo Teófilo Otôni, no norte de Minas Gerais; esta localização parece estar simultaneamente associada a uma posição mais ou menos equidistante dos centros industriais do Centro Sul e Recife, e ao fato de tratar-se de uma área realmente estagnada, inclusive porque se coloca na área dos incentivos fiscais da SUDENE e não tem encontrado, ainda, fortes motivos locacionais que lhe dê qualquer impulso industrial. É óbvio que, ao mesmo tempo, constitui um lugar de muito baixa acessibilidade, condição evidentemente essencial para um desenvolvimento industrial.

As cinco cidades que apareceram identificadas como pólos entre as cidades do conjunto de 152, e ainda Caxias do Sul na área de Porto Alegre e Contagem na área de Belo Horizonte, são os pólos industriais, acentuadamente de acordo com as concepções de metrópoles como centros de serviços e centros na sua periferia como os verdadeiros pólos industriais, valendo-se das economias de escala da aglomeração metropolitana, mas levemente descentralizados em relação ao núcleo urbano propriamente dito. O problema está naturalmente ligado à forma de agregar ou desagregar os dados, pois certamente uma análise dos valores agregados para a área metropolitana, mesmo não incluindo Caxias do Sul no caso da área de Porto Alegre, indicaria a polarização que Porto Alegre exerceia, diretamente ou associada a Caxias do Sul.

No caso de Recife, identificada como pólo, o problema é essencialmente o mesmo. Em primeiro lugar, o processo de descentralização industrial é ainda mais nítido nesta área do que em outras, porém, muito mais recente para mudar uma estrutura tradicionalmente implantada. Em segundo lugar, Paulista foi omitida da análise por ha-

ver dúvidas em algumas medidas obtidas, mas o fato é que a magnitude de Paulista seria superior à de Recife, não em termos de produção industrial, como é o caso de Contagem, mas pela eficiência de certos empreendimentos industriais novos que se estão implantando no distrito industrial de Paulista.

Ribeirão Preto aparece, em seguida, como o pólo industrial mais importante, depois das metrópoles de Porto Alegre e Belo Horizonte no Centro-Sul e Recife no Nordeste e com um poder de explicação próximo ao daquela metrópole nordestina, conforme foi indicado.

Depois de Ribeirão Preto o núcleo seguinte é o de Joinville, diferentemente do que ocorreu, conforme salientamos antes, em relação ao sistema urbano e suas funções centrais, em que Joinville apareceu explicada pela metrópole de Curitiba. Em relação à função industrial o panorama se inverte e Joinville passa a desempenhar um papel relevante que lhe vale a posição indicada na análise. E aí centros como Curitiba, de um lado e Blumenau e Florianópolis de outro, passam a ser recobertos pela mesma tendência regional de Joinville.

No conjunto da região Centro Sul, além de São Paulo e Rio de Janeiro, aparecem também os seguintes pólos e pontos de correlação negativa:

- 1) Porto Alegre propriamente dito, com um poder de explicação de 3,3% dos resíduos. Observe-se que na análise do sistema nacional, Caxias do Sul aparecia com uma correlação mais elevada e identificada como pólo e não Porto Alegre.
- 2) Contagem, novamente, na área metropolitana de Belo Horizonte, com um poder de explicação de 2,9%, quase igual ao de Porto Alegre. É claro que num caso e noutro o que se identifica em Contagem, é a expansão da área industrial em torno de Belo Horizonte, que vai se tornando, como todas as metrópoles, mais um centro de prestação de serviços do que de elevada concentração industrial.
- 3) Com menores capacidades de explicação, todas abaixo de 1%, aparecem ainda Caxias do Sul, propriamente dita, dissociada de Porto Alegre, Joinville e mais Vitória. O último ponto identificado com valor inferior a 0,4% foi Brasília.

É curioso observar que Ribeirão Preto não apareceu nesta análise do sistema regional Centro-Sul, embora aparecesse no sistema nacional, da mesma forma que aparecia no sistema regional Centro Sul para os núcleos urbanos de um modo geral.

Da mesma forma que na análise do sistema nacional apareceram Teófilo Otôni e Itajubá como pontos de correlação negativa, nesta análise do sistema Centro Sul, o mesmo fenômeno se repete, provavelmente associados aos mesmos motivos já enumerados. No sul do Brasil, ao invés de Santa Maria aparece Bagé como o ponto de mais alta correlação negativa, o que certamente tem um significado aditivo, isto é, significa que o processo de polarização industrial tem uma função decrescente tanto na direção do oeste como do sul, o que está perfeitamente conforme com as expectativas.

A análise das 36 cidades industriais do Nordeste e Norte oferece, também alguns tópicos importantes a discutir.

É claro que Recife surge como o principal pólo industrial do Nordeste, com uma correlação de 0,50 e com um poder de explicação de 21% da variação observada.

O curioso, entretanto, é que em relação a estas 36 cidades do Nordeste, a primeira correlação identificada é negativa e localiza-se na área de Rio Tinto, na Paraíba, como a identificar o Nordeste, através deste conjunto de cidades, como uma região de estagnação industrial. Este centro com valores negativos está situado na área de Rio Tinto ($-65,27$) Cabedelo, Bayeux, Santa Rita e mesmo João Pessoa, crescendo na direção tanto do sul como para oeste, com um poder de explicação de 16% do total.

Em seguida Recife aparece com uma correlação de 0,50 e um poder de explicação de 21% do total, o que representa uma correlação igual, mas uma capacidade de explicação bem menor do que o observado nos dados da análise das 24 cidades do Nordeste e relativas às suas funções urbanas de caráter genérico. Também muito semelhantemente aquela análise citada, os únicos pontos que aparecem com valores positivos, portanto recobertos pela mesma tendência regional de Recife são os de sua área metropolitana, mas já incluindo-se Cabo, São Lourenço da Mata, Igaraçu e Olinda. Fora disso apenas Timbaúba aparece com valor positivo (1,82), mas Caruaru aparece com valor quase zero ($-0,05$) e João Pessoa e Bayeux muito próximos também.

O polo significativamente mais importante que se segue é Salvador, com uma correlação de 0,32 e um poder de explicação global de cerca de 6%, portanto substancialmente menor que o de Recife. Recobertos pela tendência regional de Salvador aparecem centros de Feira de Santana, Alagoinhas, Jequié, Itabuna, e mais Aracaju, o que deixa Maceió fora da órbita, tanto de Recife como de Salvador.

Fortaleza tem um poder de explicação muito baixo, da ordem de 1% aproximadamente, e tem apenas centros como Sobral ou Moçoró; Natal e João Pessoa, núcleos não metropolitanos, têm um poder de explicação superior a Fortaleza, ambos na casa dos 2%, sendo que Natal a nível mais importante que João Pessoa, com cerca de 2,5% de explicação. O que foi assinalado logo de início, em relação aos centros industriais do Nordeste, isto é, ter aparecido primeiro uma correlação negativa como se estivesse indicando basicamente estagnação, aparece ao longo de todas as interações realizadas, pois correlações negativas são verificadas quase que a cada correlação positiva. Pode-se, talvez, avançar uma sugestão de que, na realidade, a cada centro industrial no Nordeste corresponde uma área estagnada, não afetada por este centro, nem mesmo quando se trata das metrópoles. Pelo menos isto indicaria uma capacidade de geração de relações industriais extremamente baixa por parte dos núcleos industriais da região, o que parece bastante conforme com a realidade.

Vale ressaltar, embora de forma rápida, que em relação às cidades industriais do Centro-Sul, além das já mencionadas para o conjunto do Brasil, aparecem indicados dois núcleos diferentes (além de não ter aparecido Ribeirão Preto, conforme foi salientado) e que são Vitória e Brasília, este último, também conforme foi salientado, com um poder de explicação inferior a 0,5%.

No caso de Vitória a explicação certamente se deve aos novos impulsos industriais que se vem verificando na área, desde a siderurgia até o beneficiamento de "pelets" para exportação. A posição estratégica de Vitória no contexto do plano siderúrgico brasileiro já começa a ter indicações muito preliminares de uma polarização que, ao que tudo indica, irá crescendo rapidamente.

c) A análise comparada dos dois sistemas

Comparando-se os resultados das duas análises, do sistema de pólos baseados nas características das cidades, com o outro baseado nas características industriais, observam-se algumas diferenças significativas.

Conforme foi assinalado na primeira análise, o pólo São Paulo explicava 10% da variação observada no sistema nacional e 60% no sistema regional, definindo um conjunto mais articulado no Centro-Sul e elevada polarização e gigantismo no plano nacional. Entretanto a situação apresentou-se diferente no que diz respeito ao processo de polarização industrial. Para o conjunto de 152 cidades São Paulo explicou 47% do total da variação contida, ao passo que para as 116 cidades do Centro-Sul a explicação foi inferior, de 32,9%.

Interpretados os dois valores de magnitude como significativas de suas funções urbanas (de forma ampla) e de suas funções industriais, a disparidade de valores e inversão de posições parece indicar claramente que a função industrial de São Paulo, associada à sua área metropolitana, excede, em importância, à sua função urbana genérica. Ao mesmo tempo a maior importância de São Paulo, como função industrial, no plano nacional em relação ao plano regional, está ligada ao fato de que o processo de industrialização que se vai difundindo para fora da área metropolitana de São Paulo diminui a importância relativa regional; inversamente, em relação à função urbana genérica, de centro de prestação de serviços, numerosas cidades com importantes funções centrais diminuem a importância relativa de São Paulo, ao passo que no plano regional uma acessibilidade muito maior integra São Paulo ao seu sistema regional com muito mais intensidade.

Esta interpretação parece tanto mais lógica quando se comprehende que ela corresponde ao que se sabe ser o processo de industrialização fortemente concentrado em São Paulo, sua área metropolitana aí incluída e em franca expansão para o sistema urbano da periferia imediata da metrópole paulista.

O segundo pólo nacional, Rio de Janeiro, explicou na análise do sistema urbano nacional 8%, o que a coloca numa posição pouco inferior a São Paulo; entretanto a sua importância regional é muitíssimo menor que a de São Paulo, explicando apenas 15%, enquanto que São Paulo, conforme foi salientando, explica 60%, evidenciando uma diferença substancial. Na Divisão Regional do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas esta diferença, muito grande entre a posição de metrópole nacional e regional do Rio Janeiro, comparada com São Paulo foi, também, claramente evidenciada com as medidas de fluxos utilizadas para a referida divisão.

Enquanto São Paulo, segundo o citado trabalho * "tem atuação em uma área de 1 milhão 340 mil quilômetros quadrados, com população de quase vinte milhões de habitantes, comandando uma rede de 164 centros, o Rio de Janeiro tem uma área de influência metropolitana de apenas 120.000 quilômetros quadrados, com população de 7 milhões e 700 mil habitantes e uma rede de 52 centros".

Embora não tenham sido publicados, ** no trabalho elaborado pela Prof.ª Elza Keller, o número de relacionamentos de São Paulo e Rio de Janeiro, medidos no interior de sua área de influência especificada e

* KELLER, Elza Coelho de Souza, op. cit. pp. 17.

** KELLER, Elza Coelho de Souza — São Paulo tem 8.896 relacionamentos nacionais, dos quais 5.231 na área de influência. O Rio tem 3.111 no Brasil, dos quais 1.154 na sua área de influência.

no âmbito nacional, eles reiteram a mesma diferenciação entre estas duas metrópoles. Já foi mencionado o fato de que, muito provavelmente, ela está associada ao fato de uma longa tradição de capital político-administrativa ter sempre contribuído para manter um nível alto de relações nacionais na direção do Rio de Janeiro.

O fato de que isto ocorre de forma muito mais acentuada no que diz respeito às funções industriais do que no conjunto das funções urbanas, mostra precisamente o caráter recente desta inversão de posições, já de certa forma aparente nos próprios resultados do Censo de 1970, em que São Paulo aparece nitidamente distanciado do Rio, em termos de população urbana.

A comparação das duas análises ainda oferece algumas diferenciações significativas e numerosas outras que não justificam menção especial. Dois casos, entretanto, marcam uma análise particular. A primeira refere-se a posição de Curitiba e Joinville. Na análise do sistema urbano, Curitiba destaca-se, como foi acentuado, como um dos pólos do sistema urbano do Centro Sul, recobrindo com sua tendência regional numerosos centros da área, inclusive Joinville. Entretanto, no que diz respeito à análise dos pólos industriais, Joinville destaca-se como o pólo daquela região, recobrindo com sua tendência regional núcleos abrangidos pela área de Curitiba, em suas funções urbanas. Tal inversão de posições, entre Curitiba e Joinville, também parece corresponder ao desenvolvimento industrial e bastante acentuado de Joinville e ao fato de que a metrópole paranaense é nitidamente um centro de serviços, muito de acordo com a evolução do processo de metropolização no Brasil.

O segundo ponto importante e merecedor de um destaque, refere-se à comparação entre Natal e Fortaleza. Fortaleza aparece, como seria de esperar, como um núcleo de polarização mais acentuada que Natal, no conjunto de cidades do Nordeste, entretanto, analisadas as funções industriais, observa-se que Natal, embora explicando uma parcela muito pequena da variação existente no sistema de cidades do Nordeste, explica um pouco mais que Fortaleza.

Ao lado destes dois casos que constituem inversão de posições de cidades, na comparação das duas análises, dois outros casos são significativos, também, por reiteração de posições nas duas análises, não consideradas as grandes áreas metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Belo Horizonte.

O primeiro refere-se à cidade de Ribeirão Preto, que é identificada como pólo de funções urbanas genéricas no plano regional, conforme às expectativas, uma vez que Ribeirão Preto ocupa posição de particular importância no sistema urbano comandado por São Paulo. Ribeirão Preto está suficientemente perto de São Paulo e associado a uma área que vai evoluindo de uma estrutura agrária tradicional para uma economia moderna agrário industrial, a fim de se beneficiar da proximidade e da associação mencionadas. Mas está suficientemente longe de São Paulo para ter-se constituído em um centro de razoável independência, para atrair sobre ela uma constelação de cidades de vários tamanhos, que transcende os limites do Estado de São Paulo, avançando pelo Triângulo Mineiro, Goiás e Mato Grosso. Como centro industrial Ribeirão Preto destaca-se na análise do conjunto de cidades brasileiras, embora não tenha aparecido no sistema Centro-Sul porque naturalmente a maior significação industrial do sistema de cidades em torno de São Paulo diminui a importância relativa; fenômenos se-

melhantes ocorreram, aliás, com a própria metrópole paulista, que tem importância industrial em âmbito nacional maior que a regional e urbana regional maior que a nacional, exatamente como Ribeirão Preto.

O segundo caso de reiteração de posições, nas duas análises, refere-se à cidade de Parnaíba, Piauí. Tanto na análise das cidades do Nordeste como na dos centros industriais, Parnaíba aparece identificada como um centro de polarização negativa, quer dizer a sua correlação magnitude-distâncias é negativa, o que indica polarização crescente a partir de Parnaíba, na direção de outros centros, tanto na direção de São Luís — Belém, como na de Fortaleza.

Já salientamos anteriormente o fato de que às vezes é difícil poder-se interpretar os valores negativos como um processo de estagnação econômica, mas tal interpretação não parece ser de todo desproporcionada no caso de Parnaíba, excêntrica até mesmo em relação ao eixo de desenvolvimento no próprio Estado do Piauí.

5 — Conclusões

O objetivo deste trabalho foi mais de natureza metodológica e não visou, com profundidade (pela própria característica dos dados, não especificamente destinados a medir a magnitude de pólos), a uma análise do sistema de polarização nacional ou regional. Nem por isso os resultados obtidos parecem divergir de algumas concepções já firmadas sobre a rede urbana brasileira.

Por exemplo parece indiscutível que, dentre as duas metrópoles nacionais, São Paulo tem uma penetração industrial muito maior, proporcionalmente, que em relação a sua função urbana propriamente dita. O fato de que a função regional do Rio de Janeiro é de muito menor significação do que sua função nacional e que a rede urbana comandada pelo Rio tem um grau de articulação muito menor, também parece não sofrer nenhuma contestação.

Entretanto, aparecem muitas outras indicações importantes, que confirmam hipóteses já formuladas a respeito da concepção centro-periferia do sistema urbano brasileiro, destacando Porto Alegre como um subcentro do núcleo central e Recife como o centro de um núcleo secundário.

Outro fato importante obviado na análise é que as metrópoles, de um modo geral, e excetuando apenas São Paulo, já vão cedendo lugar na sua posição de principais centros industriais. Mesmo em São Paulo, que recobre os centros de sua área metropolitana, aparecem os centros industriais de maior tamanho no país, depois do Rio de Janeiro e que são os do ABC e mais Diadema, Guarulhos etc. A identificação de núcleos como Caxias do Sul, Joinville, Contagem e mesmo Ribeirão Preto, mostra claramente a difusão do processo industrial para fora das metrópoles, mas circunscrito ao núcleo central brasileiro e ao seu subnúcleo de Porto Alegre.

Apêndice

No presente apêndice são apresentadas apenas duas tabelas exemplificativas, referentes aos centros que têm tendência regional comandadas por São Paulo e Rio de Janeiro, no plano nacional e no plano regional, e os centros de tendência regional comandadas por Porto Alegre, no plano regional, apenas referentes às cidades industriais.

Observe-se apenas que muitos centros que aparecem com sinal positivo, tanto no caso de São Paulo como no do Rio de Janeiro, no plano nacional, aparecem com sinais negativos no plano regional. Quando se muda o nível de resolução, a posição de dependência também muda. Por exemplo, Araraquara, que está na área imediata de São Paulo no plano nacional, deixa de estar no plano regional. O mesmo acontece com Ribeirão Preto que aparece com valor negativo baixo no plano nacional, aparecendo com valor muito mais baixo no regional.

A variação explicada para o Brasil e para o Centro Sul é a que aparece indicada no texto, em numerosas instâncias.

Um mapa poderia ser construído, indicando tais valores como verdadeiras isolinhas, com os valores mais altos representando uma atração maior na direção do centro.

Análise das Cidades Industriais

SÃO PAULO	TENDÊNCIA REGIONAL	
	Brasil	Centro-Sul
Santos.....	110,69	101,30
Santo André.....	234,96	195,13
Campinas.....	68,48	46,47
São Caetano do Sul.....	276,30	212,07
Sorocaba.....	71,56	57,54
Piracicaba.....	35,66	19,22
Jundiaí.....	126,48	91,95
Guarulhos.....	220,19	152,43
São Vicente.....	112,72	106,16
Taubaté.....	36,58	18,86
Mogi das Cruzes.....	110,34	81,05
São Bernardo do Campo.....	228,97	209,66
Araraquara.....	3,19	-11,00
São José dos Campos.....	58,35	37,73
São Carlos.....	11,01	-3,88
Rio Claro.....	28,05	11,63
Limeira.....	37,61	20,14
Guarujá.....	93,97	83,10
Guaratinguetá.....	19,47	3,48
Botucatu.....	13,23	-0,55
Americana.....	47,66	29,21
Itajubá.....	18,96	2,56
Jauí.....	4,40	-9,46
Jacareí.....	70,26	48,42
Bragança Paulista.....	87,11	58,79
Cruzeiro.....	10,43	-4,32
Araras.....	30,05	13,09
Itu.....	81,97	63,13
Tatuí.....	41,02	26,98
Campo Limpo.....	135,17	95,93
Cubatão.....	132,75	126,29
Diadema.....	293,25	307,30
Mauá.....	197,72	167,33
Osasco.....	355,12	238,92
Santa Bárbara do Oeste.....	45,21	27,36
Votorantim.....	75,61	62,26
Várzea Paulista.....	131,42	94,39
São Paulo.....	426,99	234,11
Ribeirão Preto.....	-2,76	-16,93
Bauru.....	-3,34	-16,60
Recife.....	-57,74	-
Salvador.....	-51,23	-

Variação Explicada — Brasil: 47,5
Variação Explicada — Centro Sul: 33,0

Análise das Cidades Industriais

RIO DE JANEIRO	TENDÊNCIA REGIONAL	
	Brasil	Centro-Sul
Belo Horizonte.....	0,86	-4,51
Santos.....	0,01	-5,62
Niterói.....	154,99	190,15
Duque de Caxias.....	77,29	66,17
Nova Iguaçu.....	57,80	45,48
Juiz de Fora.....	17,86	10,96
São João de Meriti.....	71,72	58,55
Petrópolis.....	49,00	42,67
Campos.....	6,16	0,19
Volta Redonda.....	21,07	12,77
Nilópolis.....	65,65	51,45
Taubaté.....	4,72	-1,56
São Gonçalo.....	97,33	108,93
Mogi das Cruzes.....	1,00	-4,76
São José dos Campos.....	2,79	-3,22
Nova Friburgo.....	24,07	16,87
Barra Mansa.....	20,33	12,06
Barbacena.....	9,22	2,94
Divinópolis.....	0,09	-5,25
Guarujá.....	0,28	-5,40
Contagem.....	0,61	-4,74
Cachoeiro do Itapemirim.....	1,63	-3,81
Guaratinguetá.....	7,43	0,77
São João Del Rei.....	6,72	0,62
Itajubá.....	5,13	-1,11
Barra do Piraí.....	27,14	18,43
Conselheiro Lafaiete.....	4,93	-0,89
Jacareí.....	2,27	-3,67
Cruzeiro.....	9,25	2,40
Três Rios.....	26,70	19,47
Cataguases.....	11,39	5,07
Nova Lima.....	1,11	-4,28
João Monlevade.....	0,85	-4,48
Sabará.....	0,85	-4,51
Magé.....	58,44	54,41
Rio de Janeiro.....	196,14	225,03
Piracicaba.....	-3,71	-8,73
São Caetano do Sul.....	-0,50	-6,04
Guarulhos.....	-0,20	-5,84
Fortaleza.....	-15,82	--
Manaus.....	-17,24	--
Salvador.....	-12,12	--
Recife.....	-14,94	--

Variação Explícada nos Resíduos: 10,5 e 5,29 do total (Brasil)

Variação Explícada nos Resíduos: 10,6 e 6,25 do total (Centro-Sul)

Análise das Cidades Industriais

PORTO ALEGRE	TENDÊNCIA REGIONAL	
	Brasil	Centro-Sul
Porto Alegre.....	103,56	
Curitiba.....	0,41	
Pelotas.....	8,77	
Canoas.....	111,56	
Rio Grande.....	8,07	
Santa Maria.....	5,81	
Florianópolis.....	2,94	
Caxias do Sul.....	25,92	
Bagé.....	3,66	
Passo Fundo.....	8,77	
Blumenau.....	2,36	
Joinville.....	0,78	
Esteio.....	81,06	
Itajaí.....	1,67	
Cachoeira do Sul.....	11,47	
Tubarão.....	6,33	
Santo Ângelo.....	2,72	
Criciúma.....	8,57	
Erechim.....	6,21	

Variação Explicada: 10,3% dos Resíduos e 6,79 total.

SUMMARY

In the present article the author introduces in the analysis of urban centers a quantitative methodology, having in mind their polarization capacity. Added to this methodology is the study of Brazilian examples, derived from the analysis of city systems, just as much with regard to their general characteristics as with their industrial structure, and in respect to the national level as well as to the level of two regions the Center-South and the North-Northeast.

According to the program (known as the "Optimal Origin Point" elaborated by the Geographic Department of the University of Ohio), the polarization capacity of a given point is determined by the correlation between the magnitudes of all the points and the distances between each. This correlation is calculated in three successive approximations, the first in a reticulation of 15x15, the second in one of 10x10 and the third in a finer reticulation of 8x8, in which the point can already be identified. The distances are calculated starting from the co-ordinates of the places and transformed, for normalization purposes, the same process applied to the magnitude of the places.

Once the highest correlation has been determined and the point duly identified, it is considered a pole, and according as the correlation rises to a greater or lesser degree, the significance of the pole is greater or lesser. Following this, a Regression is performed, considering the pole as the optimal point of origin, in order to determine the magnitudes of the points, starting from the first pole, considering as area polarized by this latter, all those points whose estimated values are above zero, with decreasing intensity in proportion to lessening of the estimated value. The residues of the Regression are then utilized for a new analysis, thus continuing in iterative form until apportionment thereof becomes aleatory.

The examples employed of cities and the industrial structure of these latter, show some significative aspects; the most important being that São Paulo and Rio de Janeiro seem to be well differentiated as national metropolises, but São Paulo as a much more significant regional metropolis. On the other hand, in so far as the industrial structure is concerned, São Paulo appears with a much more important national function than regional, whereas Rio de Janeiro suffers no alteration in its national-versus-regional relative position.

The methodology submitted, considering the examples offered, indicates a much more proficient line for the analysis of the Brazilian urban system, although changes are still necessary in order to improve the definition of the poles magnitude as well as transformations of distances.

RESUMÉ

Dans ce présent article, l'auteur introduit une méthodologie quantitative dans l'analyse des centres urbains, en vue de leur capacité de polarisation. À cette méthodologie s'ajoute l'étude des exemples brésiliens, découlant d'analyses de systèmes de villes, aussi bien d'après leurs caractéristiques générales comme d'après leur structure industrielle, et autant sur le plan national comme au niveau des deux régions — le Centre Sud et le Nord Nordest.

Suivant le programme (connu sous le nom de "Optimal Origin Point" élaboré par le Service Géographique de l'Université de l'Ohio), la capacité de polarisation d'un point donné est déterminée par la corrélation entre les magnitudes de tous les points et les distances qui les séparent. Cette corrélation est calculée en trois approximations successives, la première dans un quadrillage de 15x15, la seconde dans un autre de 10x10 et la troisième dans un quadrillage plus fin de 8x8, dans lequel il est déjà possible d'identifier le point. Les distances sont calculées à partir des coordonnées des lieux et transformées, pour effets de normalisation, de même que pour la magnitude des lieux.

Une fois qu'aurait été déterminée la corrélation la plus élevée et que le point serait identifié, on considère celui-ci comme pôle et, au fur et à mesure que la corrélation est plus ou moins élevée, la signification du pôle est plus ou moins grande. On fait ensuite une Régression, le pôle considéré comme point optimal d'origine, afin de déterminer les magnitudes des points. À partir du premier pôle, et l'aire considérée comme polarisée par ce dernier est constituée par tous les points dont les valeurs sont évaluées au-dessus de zéro, avec intensité décroissante au fur et à mesure que la valeur estimée diminue. Les résidus de la Régression sont, ensuite, utilisés pour une nouvelle analyse, et on continue itérativement jusqu'à ce que leur distribution devient aléatoire.

Les exemples employés de villes et de leur structure industrielle, montrent quelques aspects significatifs; le plus important consiste du fait que São Paulo et Rio de Janeiro apparaissent bien différenciés comme métropoles nationales, mais São Paulo est bien plus significatif comme métropole régionale. D'un autre côté, en ce qui concerne la structure industrielle, São Paulo paraît jouir d'une fonction nationale plus importante que régionale, tandis que Rio de Janeiro ne souffre aucun changement dans sa position relative — nationale vis-à-vis de la régionale.

La méthodologie présentée, considérés les exemples proposés, indique un chemin très utile pour l'analyse du système urbain brésilien, malgré qu'il y ait encore besoin de perfectionnements dans les mécanismes de définition de la magnitude du pôle d'un côté, et de l'autre, dans les transformations de distance.