

Programação econômica de um sistema de pólos planejados

Hamilton Tolosa e Thomas A. Reiner *

1. Natureza e objetivos das políticas de pólos planejados. 2. Definição simples de pólo de crescimento. 3. Seleção de pólos planejados. 4. Sugestões para a elaboração de um modelo de programação de períodos múltiplos para pólos planejados múltiplos. 5. Aspectos organizacionais da programação de pólos planejados. 6. Resumo.

O conceito de pólo de crescimento, introduzido em 1955 por Perroux, vem sendo objeto de grande interesse enquanto meio de desenvolvimento regional.¹ Há adaptações não só para países desenvolvidos como também para nações subdesenvolvidas. Existe, porém, o perigo de se considerar tal programa a solução de todos os problemas regionais; para alguns casos, ele não é adequado. Especialmente em países subdesenvolvidos, o pólo de crescimento já se converteu em *slogan* por sua atração política e social; entretanto, se usado indiscriminadamente, pode redundar na má distribuição dos já escassos recursos.

O presente estudo sugere um método prático para o emprego da teoria do pólo de crescimento pelos países subdesenvolvidos, com vistas a uma

* Os autores são, respectivamente, pesquisador associado ao IPEA, Rio de Janeiro, e professor associado do Departamento de Ciências Regionais da Universidade de Pensilvânia. O presente estudo baseia-se, consideravelmente, na dissertação doutoral de Hamilton Tolosa no Departamento de Ciências Regionais da Universidade de Pensilvânia (ver citação completa na referência 25). Os autores desejam exprimir seu agradecimento aos colegas, principalmente ao Dr. John B. Parr, pelas suas valiosas críticas durante a preparação deste ensaio.

¹ Perroux (18).

distribuição quase ideal de seus investimentos. Introduz-se, aqui, um conceito simples de pólos de crescimento, baseado na teoria elementar de gráficos, e apresenta-se o esboço de um modelo multipolar de alocação de investimentos.

1. Natureza e objetivos das políticas de pólos planejados

Inicialmente, Perroux dá ênfase ao *pôle de croissance*, definindo-o como a concentração de atividades em determinados setores econômicos.² A ideia de pólo setorial de crescimento (ou indústria primeira ou complexo industrial) constitui o centro de sua teoria de crescimento desequilibrado: este se processa numa série de impulsos gerados por uma ou várias grandes indústrias. Dedica-se menos cuidado ao pólo como local de concentração do crescimento. Entretanto, é esta a interpretação que mais interessa aos geógrafos, planejadores e, recentemente, aos economistas.

Os pólos de crescimento surgem em função das forças livres do mercado, ou podem servir como instrumento de política pública para a consecução de metas regionais de desenvolvimento. Parr qualifica o primeiro tipo de "pólos naturais" e o segundo de "pólos planejados".³ Os pólos naturais sofrem pequena ou nenhuma interferência do governo na distribuição espacial das atividades econômicas.⁴ Os planejados vinculam-se aos incentivos e controle do governo. A base de todo programa de pólos planejados é a convicção de que as políticas de desenvolvimento urbano afetam as metas nacionais e regionais, e que os esforços dedicados a garantir a prosperidade nacional devem-se prender a políticas urbanas específicas: estas de máximo desenvolvimento urbano. Em tal modelo de planejamento, o local, a distribuição dimensional e a escala dos pólos constituem variáveis econômicas endógenas, capazes de influenciar ou ser influenciadas por outras variáveis.

Parr considera os pólos de crescimento servindo a quatro objetivos: a) estimular as áreas menos dinâmicas; b) aliviar o congestionamento de

² Perroux (18); (17); parte 2.

³ Parr. (14); (15).

⁴ Aliás, os pólos planejados geralmente compõem-se de um sistema de pólos naturais: ver, por exemplo, Nichols, (11), p. 9. Podem surgir dois casos: a) programação de pólos planejados aproveita as propriedades estruturais e as de crescimento dos pólos naturais existentes; e b) o tamanho dos pólos naturais pode servir como marca de nível (assim como outras características na criação e desenvolvimento dos pólos planejados).

áreas metropolitanas superpovoadas e de crescente ineficiência; c) facilitar e canalizar o fluxo migratório às áreas urbanas e d) equilibrar o processo desenvolvimentista entre as diversas regiões para evitar conflitos políticos e o surgimento (ou continuação) do dualismo econômico.⁵ Esses quatro objetivos fazem parte de qualquer programa de pólos planejados, tanto de países desenvolvidos quanto de nações subdesenvolvidas. Entretanto, os objetivos *a* e *b* referem-se, em particular, a nações já industrializadas, enquanto *c* e *d* interessam, principalmente, às subdesenvolvidas. Na realidade, com referência ao objetivo *d*, o propósito dos países subdesenvolvidos parece ser o de corrigir — mais do que evitar — o surgimento do dualismo econômico, já que, uma vez iniciado o desenvolvimento, a estrutura periférica-central e as diferenças não raro se tornam bastante pronunciadas.⁶

Sendo os pólos de crescimento vinculados ao desenvolvimento, sua aplicabilidade às nações subdesenvolvidas é limitada.⁷ As pequenas dimensões do mercado interno, deficiências de transportes e comunicações e a estrutura produtiva primária dificultam a implantação de exatamente aquelas indústrias que mais poderiam servir de elemento propulsor. As indústrias com poderoso efeito vinculativo são, geralmente, capital-intensivas, funcionam com crescentes taxas de retorno e são incapazes de produzir economicamente a níveis baixos.⁸ Em resumo, a implantação de um sistema de pólos planejados poderá ser um meio de acelerar o desenvolvimento de países que já estão sofrendo uma transformação (ou de reduzir o dualismo econômico existente). Essa medida, porém, fracassa como meio de iniciar o processo de industrialização nas economias de subsistência.⁹

Um pólo de crescimento não precisa estar localizado num centro urbano. A maioria das propostas situa os pólos em centros urbanos devido à concentração de indústrias. As atividades secundárias tendem a se agrupar a fim de aproveitar as economias de aglomeração espacial. Isto acontece, principalmente, nos estágios avançados de industrialização e nas indústrias capital-intensivas. Sendo estas capazes de atrair outras indústrias e possuindo fortes vinculações é natural esperar-se elevadas correlações positivas

⁵ Ver Parr. (14), p. 5-10.

⁶ Williamson. (27).

⁷ Para os objetivos do presente estudo, adotamos a suposição, possivelmente não confirmada, de que desenvolvimento e industrialização sejam processos equivalentes.

⁸ Manne. (10).

⁹ Friedmann. (6).

entre o nível de urbanização e o desenvolvimento industrial. A importância crescente das atividades terciárias nos níveis superiores de desenvolvimento fortalece essas tendências de concentração.

A análise de um pólo único assemelha-se à conhecida técnica do impacto.¹⁰ A contribuição mais significativa do conceito de pólos de crescimento é, precisamente, salientar a incidência espacial do desenvolvimento. Isto significa que determinado pólo deve ser analisado em termos de um sistema mais amplo. Do ponto de vista nacional, o objetivo primeiro da programação de um sistema de pólos planejados é eliminar ou reduzir os desníveis centrais-periféricos existentes. Isto parece ser uma hipótese realista na maioria dos países subdesenvolvidos, sujeitos a fortes pressões, para suavizar as diferenças entre as regiões adiantadas e atrasadas.¹¹

Uma política de eliminação de problemas centrais-periféricos raramente coincidirá com os esforços dedicados a maximizar o produto nacional bruto (PNB) ou outro índice de bem-estar nacional.¹² Pelo contrário, a maximização do PNB num dado período não raro exigirá a concentração de recursos e produção em um grande centro urbano, ou, no máximo, num pequeno número deles. Em várias áreas menos adiantadas, só há importantes economias de aglomeração na metrópole regional; e é possível existirem vastas extensões de território sem tal economia. Aliás, a cidade principal e outros centros do país com suas vantagens *locacionais*, tais como maiores economias de aglomeração e acesso aos mercados internos ou de exportação, alteram a distribuição dos recursos nacionais. Embora os legisladores superestimem a importância das economias externas geradas nesses locais,¹³ há razões para acreditar que esses centros efetivamente oferecem vantagens *locacionais* para muitas indústrias de grande porte. Se, ainda, a eficiência econômica for definida em termos da maximização da renda ou produto nacional, uma política de pólos planejados terá, geralmente, um custo de oportunidade em termos de eficiência econômica. Isto é, a adoção de uma outra política de pólos de crescimento não conduzirá ao nível mais elevado de renda ou produto nacional compatível com os recursos disponíveis.

¹⁰ Perroux. (19); Boudeville. (5), p. 111-15; Isar & Kuenne. (9); Siebert. (23). Todos eles apresentam técnicas e modificações de insumos-produção, sujeitas à análise econômica.

¹¹ O termo periferia inclui, aqui, as regiões atrasadas e subdesenvolvidas (regiões "em transição descendente" e "fronteiriças", segundo a terminologia de Friedmann (6); as referências à colonização efetiva da periferia geralmente indicam a integração ou consolidação do espaço nacional.

¹² Reiner. (20); (21).

¹³ Hirschman. (8), p. 185.

Considerando os objetivos conflitantes — por um lado, a redução ou nivelamento da disparidade existente entre as regiões atrasadas e adiantadas e, por outro, a maximização de índices tais como o PNB — pelo menos em teoria, é possível reformular-se o assunto. A introdução, no modelo de maximização do PNB, de restrições adicionais limitando as diferenças regionais (ou estabelecendo níveis máximos de desemprego aparente ou estrutural nas regiões atrasadas) renderá resultados idênticos aos obtidos através de modelos regionais minimizando os desníveis.¹⁴

2. Definição simples de pólo de crescimento

Os importantes atributos do pólo de crescimento, como é normalmente definido, são sua estrutura de produção e a capacidade atrativa de uma firma, indústria ou grupo de indústrias. Vamos supor que uma região tenha sido previamente selecionada (um país inteiro ou qualquer área subnacional). Notam-se dois tipos de regularidades. Primeiro, partes desta região apresentam características comuns, tais como densidade demográfica ou tipo de produção agrícola. Segundo, a região é atravessada por linhas, semelhantes a um sistema de forças. Traçadas como uma rede dirigida — porque cada fluxo possui direção ou orientação específica — essas linhas representam interdependências funcionais entre os pontos que formam a região. Os dados e fluxos econômicos são interdependentes (até certo ponto, uns geram os outros); logo, esses conjuntos de fluxos tendem a apresentar padrões semelhantes.¹⁵ Assim, um vértice dessa rede de fluxos econômicos e informativos é definido como pólo de crescimento quando sua taxa de crescimento excede a média de expansão de todos os vértices.¹⁶

Esse método é geral: sua vantagem principal reside na ênfase atribuída à natureza funcional do conceito de pólo de crescimento. Sua mais séria desvantagem é a incapacidade de identificar explicitamente as causas de concentração e crescimento.

¹⁴ Uma tentativa encontra-se em Stevens. (24).

¹⁵ Evidentemente, a importância relativa dos fluxos econômicos e informativos como causa de polarização varia de um pólo para outro; porém, na maioria dos sistemas, tal importância está estreitamente vinculada ao nível de desenvolvimento geral de um dado sistema. Nos níveis mais altos, as atividades terciárias empregam importante parcela da força de trabalho e constituem elevada proporção do produto nacional; é, portanto, razoável supor que a importância relativa dos fluxos informativos, principalmente de informações tecnológicas e de mercado, aumente com o nível de desenvolvimento geral.

¹⁶ Ver Tolosa. (25), cap. 5 e apêndice, e referências ali citadas. Nystven e Dacey (12) apresentam um método muito promissor de teoria gráfica.

Quais as causas da existência de taxas de crescimento superiores à média nos pólos? Sem dúvida, as principais são a presença de indústria propulsora ou complexo industrial, ou mudança de atitude em relação ao desenvolvimento. Em qualquer modelo interpolar, porém, a classificação *ex ante* de indústrias em propulsoras, satélites, etc. geralmente exige volumosos dados. Mais difícil ainda torna-se a construção de um índice único ou composto com essa finalidade. O problema é mais intrincado do que uma simples agregação de indústrias, em se tratando das propriedades qualitativas de cada uma ou de complexo industrial. Não há garantias de que uma indústria qualificada como propulsora venha efetivamente a sê-lo; cada uma terá comportamento distinto em ambientes diversos. Não se deve esperar que uma indústria que prospera em determinada região tenha performance equivalente em outra. Classificar indústrias *ex ante*, em termos dos efeitos potenciais de polarização (ou, segundo Perroux, efeitos de dominação), dá origem a dificuldades análogas às surgidas no processo de mensurar e qualificar indústrias segundo seus *backward* e *forward linkages*.¹⁷ Cada uma delas deve ser analisada em termos das vantagens competitivas ou *locais* absolutas oferecidas pelas regiões individualmente.

Os vértices da rede dirigida são identificados com centros existentes ou a serem criados, e suas propriedades de crescimento examinadas com vistas à escolha dos pólos. Naturalmente, o período selecionado para a definição de pólos de crescimento é uma importante variável explanatória da sua distribuição dimensional e da sua escala. A forma da distribuição dimensional do pólo poderá variar com a duração do período (horizonte de tempo), principalmente nas etapas incipientes do desenvolvimento. Neste contexto, admitimos que o horizonte de planejamento seja suficientemente longo para permitir que, por fim, a distribuição dimensional tenda a ser estável. A urbanização é um fenômeno a longo prazo e qualquer política de desenvolvimento urbano deve ser encarada dentro de um plano de perspectiva geral de 15 a 20 anos.

A medida que o crescimento se processa com intensidade diferente em diversos locais, desenvolve-se um sistema: classes de pólos em termos de sua importância relativa, classificados por tamanho, de acordo com um padrão hierárquico. Definimos, da maneira tradicional, a região dominada ou área de mercado de um pólo, como o conjunto de todos os pontos mantendo intercâmbio mais ativo com esse pólo do que com qualquer outro

¹⁷ Na realidade, a soma de *backward* e *forward linkages* é geralmente considerada como a medida da chamada "polarização técnica": por exemplo, o crescimento gerado por indústrias tecnicamente vinculadas. Ver Paellinck. (13), p. 12.

de grandeza equivalente dentro do sistema. Quanto mais elevada sua posição, maiores serão a renda, a produção total, a população e a região dominada. A extensão desta última depende de fatores de demanda, custos de produção e de transferência. Cada pólo, com sua região-satélite, constitui uma economia aberta, utilizando a mesma moeda do sistema maior. Desta forma, ele é capaz de sobreviver a situações de importações excessivas (com os inevitáveis problemas de balanço de pagamentos) durante muito mais tempo e com conseqüências menos drásticas do que uma nação inteira, pois tem mais facilidade para recorrer ao sistema bancário, ou ajuda do Governo, ou contar com outros mecanismos de ajuste, tais como remessas de fundos. Entretanto, um deficit prolongado ou crônico conduz, inevitavelmente, à decadência econômica. Inversamente, a sustentação de um excesso de exportações sobre importações está estreitamente associada ao papel dominante do pólo. Os recursos superavitários podem ser utilizados em investimentos nele próprio ou em aplicações em pólos de posição inferior para o fornecimento de produtos complementares à produção do pólo investidor.

3. Seleção de pólos planejados

Numerosos e complexos fatores interagentes entram na elaboração e implantação de um modelo de polos planejados. Matematicamente, tal modelo é definido em dois conjuntos de dimensões: tempo e espaço geográfico, e envolve não-linearidades e defasagens (estas são geralmente ignoradas nos níveis nacional e setorial de agregação). Entendemos que o modelo "ideal" de pólos planejados deve incluir:

- a) consideração do local, número e escala de pólos em momentos diferentes como variáveis endógenas (dada a regionalização do país);
- b) reconhecimento da distribuição espacial e disponibilidade de recursos naturais e outros fatores de produção na etapa inicial e, possivelmente, em outras fases dentro do horizonte de planejamento;
- c) provisão para mobilidade de mão-de-obra e capital;
- d) incorporação de economias de aglomeração e defasagem nas funções de produção;
- e) possibilidade de diversos processos tecnológicos para cada indústria;
- f) possibilidade de diferenças tecnológicas entre os pólos;
- g) indivisibilidade dos componentes de investimento;

h) testes de sensibilidade para identificar falhas nas condições e parâmetros iniciais;

i) funções de consumo não lineares, e

j) estes nove elementos permitem a seleção de uma orientação econômica com vistas à consecução eficiente de um conjunto de metas predeterminadas (sociais e econômicas).

A melhor fórmula para lidar simultaneamente com esses problemas é mediante técnicas de simulação.¹⁸ Infelizmente, razões de custo e tempo põem fora de cogitação a montagem de um modelo de simulação pela maioria das nações subdesenvolvidas. Outras técnicas mais simples são também adequadas: programação matemática, principalmente dos modelos baseados em relações lineares e aproximações lineares às não-linearidades.

Todo modelo matemático de programação que inclui o número, localização e escala de pólos acaba reunindo elevado número de equações e variáveis que representam custos proibitivos. O problema agrava-se no caso da solução, por meio de algoritmos de reduzido índice de convergência na solução ideal, de modelos de programação inteiros (e, às vezes, não lineares).¹⁹

Apesar dessas dificuldades, aparentemente insuperáveis, é possível tentar-se a modificação do modelo, simplificando-o, adotando métodos heurísticos e reduzindo os custos de cálculo e pesquisa, sem detrimento de resultados aproveitáveis para fins de formulação de políticas. Talvez a alternativa de maior viabilidade, essencialmente razoável e aceita do ponto de vista político, seja a divisão do programa de pólos planejados numa série de etapas. Salientamos duas fases: em primeiro lugar, seleciona-se um conjunto deles de acordo com um critério determinado e, em seguida, distribuem-se os fundos de investimento disponíveis entre os pré-selecionados.

Examinemos, agora, a primeira fase e admitamos temporariamente que a distribuição dimensional dos pólos permaneça estável num horizonte de planejamento de T anos. Suponhamos, também, que os pólos superiores escolhidos no período inicial mantenham sua importância relativa du-

¹⁸ Entende-se por simulação a técnica numérica de realizar experiências com equipamento de computação por meio de modelos matemáticos dinâmicos, visando a observar a evolução de variáveis durante longos períodos de tempo.

¹⁹ Vietrosz. (26).

rante o horizonte de planejamento dado. S , o número e localização dos pólos, permanece constante para cada momento de T ; só falta calcular a escala dos pólos.

Na realidade, a distribuição dimensional dos pólos não deverá permanecer inalterada durante longo período, especialmente nos países sub-desenvolvidos. É, porém, útil compreender-se a reação, dentro do horizonte de planejamento da distribuição dimensional dos pólos, às mudanças introduzidas nas variáveis controladas do modelo. A esse respeito, Berry examinou as distribuições dimensionais de cidades de 30 países variando de subdesenvolvidos a altamente industrializados. As curvas mais adequadas a essas distribuições variavam da forma primária à logarítmica, normalmente distribuídas, com algumas variações intermediárias.²⁰ Paralelamente ao estudo dimensional das cidades, Berry realizou uma análise dos principais componentes de 43 índices de desenvolvimento econômico em 95 países e relacionou os dois significativos componentes resultantes às distribuições dimensionais das cidades. Eis sua conclusão final: não se verificou qualquer relação causal entre as distribuições dimensionais das cidades e o nível de desenvolvimento econômico.²¹

Apesar de a hipótese da relação entre a forma da distribuição dimensional das cidades e os níveis de desenvolvimento econômico ter sido desmentida, esses resultados empíricos demonstraram que, na maioria dos países desenvolvidos, a distribuição dimensional das cidades é logaritmo-normal (ou quase). Para fins de planejamento, partiremos da base de que a distribuição logaritmo-normal do tamanho da cidade é compatível com os níveis superiores de desenvolvimento, e que a seleção de pólos deve criar uma distribuição espacial de atividades econômicas condizente com a logaritmo-normal. Não estamos afirmando que a distribuição dimensional de cidades evolua de primária a logaritmo-normal ao longo do processo de desenvolvimento.²² Tal hipótese sugere simplesmente que esta última represente o estado constante de distribuições dimensionais de ci-

²⁰ Berry. (1).

²¹ Outros fatores não incluídos na análise contribuíram para a obtenção desses resultados. Entre eles: (i) o tamanho do país; (ii) suas tradições urbanas; e (iii) o grau de complexidade da vida político-econômica. Ver Berry. (2).

²² Berry (3), porém, cita a evidência empírica ao sugerir que as distribuições dimensionais de cidades podem, efetivamente, evoluir de primárias a logaritmo-normais ao longo do processo de desenvolvimento; ver página 119.

dades e que a proporção de cidades grandes, médias e pequenas deva ajustar-se às probabilidades logaritmo-normais.²³

A especialização intensifica-se com o desenvolvimento industrial, e as cidades vão-se diferenciando.²⁴ As atividades econômicas concentram-se nas grandes áreas urbanas, assim como em numerosos centros intermediários, que podem ser chamados de metrópoles regionais, e passam a fazer parte do espaço nacional integrado.

A distribuição dimensional de cidades logaritmo-normal não fornece, por si só, indicações da concentração espacial. Entretanto, o conceito de dominância (ou área de mercado) descreve, implicitamente, os padrões espaciais. Apesar disso, eliminar o problema central-periférico exige colonizar e integrar economicamente a periferia: a integração dessas áreas no processo nacional de desenvolvimento. Aqui, os pólos são capazes de desempenhar importante papel.

A combinação de distribuições logaritmo-normais com a criação de pólos regionais na periferia, segundo as teses de Rodwin e Hirschman, sugere que a sua escolha deva ser feita com vistas à igualdade de espaços entre centros urbanos da mesma grandeza.²⁵ Esse critério reconhece que, com o desenvolvimento econômico, os pólos de crescimento adquirem a condição de lugares centrais para o geógrafo econômico.²⁶ Isto implica, ainda, a crescente participação relativa dos pólos nas atividades terciárias.

Com o tempo, a estrutura de produção dos pólos planejados tende a igualar-se à dos naturais. Logo, os pólos de crescimento e pontos centrais, assim como os planejados e naturais, constituem conceitos complementares, não substitutivos: inicialmente, os polos devem ser selecionados com vistas ao estabelecimento de uma hierarquia urbana, de acordo com a teoria do ponto central.

²³ Pode acontecer que a distribuição logaritmo-normal desvie-se daquela que otimiza a função objetiva do modelo de pólos planejados. Considerando a dificuldade em atingir-se uma distribuição ideal, os planejadores devem adotar o melhor método disponível: neste caso, a evidência empírica da normalidade logarítmica para o conjunto de locais urbanos, onde os pólos sejam o subconjunto. As condições de cada país devem ser ponderadas; isto poderá exigir hipóteses adicionais acerca da altura e inclinação das frequências cumulativas.

²⁴ Ver Parr. (15).

²⁵ Rodwin sugere (22) uma política de descentralização concentrada: a criação e ativação de pólos regionais na periferia. Hirschman (8), cap. 10, é a favor de outra estratégia: o desequilíbrio controlado por meio do qual, inicialmente, os investimentos públicos sejam concentrados em áreas de crescimento espontâneo e, em seguida, canalizados para os pólos regionais da periferia. De acordo com esta orientação, os planejadores precisam ser capazes de controlar o desequilíbrio regional, transferindo os investimentos de forma a beneficiar as regiões atrasadas sempre que desníveis de desenvolvimento possam dar origem a problemas políticos.

²⁶ Berry & Pred. (4).

Sob o aspecto geográfico, o crescimento é inevitavelmente desigual.²⁷ Uma ativação dinâmica dos pólos regionais reduz o problema central-periférico. A periferia original é subdividida em várias áreas menores disseminadas entre os pólos. Assim, uma política de descentralização compacta estimula, de certa forma, o desequilíbrio espacial canalizando os investimentos para os pólos regionais, simultaneamente ao nivelamento espacial mediante estabelecimento de pólos regionais na periferia.

Do ponto de vista operacional, é praticamente impossível levar em conta os centros urbanos de todas as dimensões, existentes ou a serem criados. O modelo normativo de pólos planejados só os considerará prováveis se os centros urbanos apresentarem dimensões superiores a um nível estabelecido. Esse nível específico dependerá das características de cada região e das metas específicas do programa. Em geral, qualquer erro resultante da suposição de que o mesmo conjunto de pólos S serve para todo o horizonte de planejamento depende do limite estabelecido para o tamanho mínimo dos centros urbanos. É possível, ainda, propor-se um "princípio conservador" para os pólos de elevada grandeza: em um sistema dinâmico, os de elevada grandeza tendem a exercer papel dominante ao longo do processo nacional de desenvolvimento.

A racionalidade de tal princípio é consubstanciada pela evidência de que as cidades de elevada grandeza: a) geram maiores economias de aglomeração; b) apresentam padrões diversificados de produção; c) são centros de atividades terciárias e d) constituem a localização preferida das indústrias orientadas para o mercado. Um método baseado no princípio conservador poderia ser desenvolvido para medir o erro resultante da escolha de determinada dimensão urbana mínima no modelo.

É, também, possível estabelecer intervalos de aceitação desse erro. Não se deve confundir a localização de centros urbanos com a de pólos. Calcula-se a primeira a partir de uma constante, enquanto a segunda é suscetível de variações ao longo do horizonte de planejamento. O centro urbano pode funcionar como um pólo no momento t e deixar de sê-lo em $t + T$. Mas a afirmação de que a normalidade logarítmica e o princípio conservador se mantêm inalterados equivale a admitir que tanto o número quanto a localização de pólos permanecem constantes ao longo de todo o horizonte de planejamento. A vantagem dessa suposição consiste em reduzir a programação de um sistema de pólos planejados à alocação intertemporal de investimentos num sistema de pólos pré-selecionados e localizados.

²⁷ Hirschman. (8), p. 184.

4. Sugestões para a elaboração de um modelo de programação de períodos múltiplos para pólos planejados múltiplos

Um modelo completo de alocação multipolar de investimentos é apresentado em outro lugar.²⁸ Aqui, limitar-nos-emos a enumerar as características de tal modelo.

É preciso especificar os investimentos setoriais por unidade de tempo, em termos de projetos de diferente tecnologia e capacidade de produção. A soma dos custos dos projetos empreendidos em cada período de tempo deve ser igual aos recursos disponíveis para investimento nesse período (apurados por meio de métodos padronizados de elaboração de orçamentos de capital). Em seguida, escolhe-se um subconjunto de projetos viáveis (opções de substituição e adiamento), visando à otimização de determinada função objetiva.

Para este fim, os modelos mistos-integrais de programação são mais adequados que os de programação linear e puros não lineares. As indivisibilidades e economias de escala assumem proporções discretas. Além do mais, as economias de localização e urbanização podem ser tratadas por aproximações lineares parciais, desde que sejam mensuráveis e representáveis por uma curva de custos côncava. Ainda, é possível introduzir variáveis de decisão zero-um na distribuição (ideal) de projetos no espaço e tempo: por exemplo, em que pólo e ano deve ser empreendido cada projeto. Se o número dessas variáveis decisórias não for excessivamente elevado, poderá ser menos oneroso enumerar todas as combinações possíveis e resolver os modelos de programação linear resultantes. Esse método enumerativo oferece a vantagem de permitir comparações entre as soluções ideais e as não ideais. Se a ideal e algumas não ideais são suficientemente aproximadas, razões de estabilidade podem determinar a preferência por uma não ideal, desde que haja conhecimento *ex ante* do comportamento dos parâmetros do modelo. Em alguns casos, poder-se-á, inclusive, selecionar os projetos em termos de sua taxa de circulação ou produtividade social marginal.

O modelo de programação poderá, então, ser construído a partir das seguintes restrições e função objetiva: um conjunto de restrições de demanda e recursos (mão-de-obra e capacidade natural de recursos) e uma restrição para a demanda de cada produto em cada momento do horizonte de planejamento; a função objetiva sob a forma de minimização da soma alocada (no momento zero) para os custos de transporte de remessas inter-

²⁸ Tolosa. (25).

polares (para atender a determinadas demandas) mais os custos de produção em cada pólo. Presume-se que o transporte unitário mais os custos de produção por unidade de tempo sejam conhecidos. Observe-se que a minimização do custo total de transporte poderá ser válida do ponto de vista social; porém não exprime, necessariamente, a minimização de custos da parte de cada operador econômico. Em geral, a soma dos mínimos não coincide com o mínimo da soma.

O modelo de períodos múltiplos pode ser útil na análise das relações entre o SOC (*social overhead capital* — capital social geral) e DPA (*directly productive activities* — atividades diretamente produtivas)²⁹. SOC inclui projetos de energia, transportes e comunicações e outros componentes da infra-estrutura.³⁰ Em primeiro lugar, estabelece-se o valor das variáveis decisórias (zero ou um) correspondentes aos projetos SOC previamente identificados como exequíveis, em todas as localizações viáveis dos pólos; em seguida, resolve-se o modelo das variáveis decisórias correspondentes aos projetos DPA. Evidentemente, haverá uma solução diferente para cada combinação de valores zero e um dos projetos SOC. Assim, será possível examinar o impacto das diferentes localizações dos projetos SOC e os correspondentes investimentos induzidos em DPA. Infelizmente, não é possível ter certeza de que os investimentos em SOC venham gerar investimentos complementares em DPA. Os primeiros são de caráter facultativo, e não compulsivo; criam condições favoráveis para eventuais investimentos em DPA, mas não os compelem. Daí Hirschman advogar a estratégia do desenvolvimento mediante escassez de SOC, em relação a DPA: a economia maximiza as decisões induzidas e poupa a capacidade de investir, o seu mais escasso recurso.³¹

5. Aspectos organizacionais da programação de pólos planejados

Nossa conceituação de pólos planejados como instrumentos públicos para atingir metas nacionais de desenvolvimento regional implica política de desenvolvimento urbano coordenada ao nível nacional (por uma agência central de planejamento) e executada ao nível regional (por uma agência

²⁹ Hirschman. (8), cap. 5.

³⁰ Hansen (7) estabelece uma distinção entre SOC e EOC (*economic overhead capital* — capital econômico geral). O EOC visa, especificamente, apoiar o DPA e inclui setores tais como transportes, energia, etc., enquanto o SOC relaciona-se, principalmente, com projetos de ensino, bem-estar e saúde.

³¹ Hirschman (8) não tece suposições acerca da organização institucional do SOC ou das DPA. Nada impede que se realizem investimentos públicos em DPA ou privados em SOC.

regional de planejamento). Esta abordagem oferece sensíveis vantagens. Primeiro, propicia coordenação mais estreita entre os objetivos urbanos e outras metas nacionais. Segundo, alguns objetivos regionais conflitantes podem ser solucionados ao nível *nacional*, quando encarados por critérios nacionais. Terceiro, permite a descentralização de decisões acerca da implantação da política urbana, desde que essas decisões regionais não apresentem conflitos com os interesses ou objetivos *nacionais*.

Dada a meta nacional da eliminação da estrutura central-periférica e, ainda, o nível de investimentos alocados a cada região de programação a longo prazo por unidade de tempo, cada agência regional incumbem-se da seleção de pólos e distribuição de sua parcela do total de investimentos *nacionais* entre os pólos escolhidos. Resumindo, sua tarefa consiste em selecionar a localização de projetos sujeitos a restrições orçamentárias de investimentos. (Em geral, cada região de programação a longo prazo é dividida em unidades, tais como estados e províncias, para facilitar a compilação de dados, já que estes só existem para unidades políticas dessa ordem).

Na realidade, a maioria dos empreendimentos de pólos planejados em países subdesenvolvidos da América Latina e Europa realizam a escolha e escalação dos pólos no nível intra-regional. Na Venezuela, as diretrizes de política urbana são fixadas por uma agência nacional de planejamento, a CORDIPLAN; essa política é executada pelas agências regionais, como a Guyana Development Corporation. No Brasil, estas agências tais como a SUDAM (para a Região Amazônica) e SUDENE (para o Nordeste) etc. estão encarregadas do planejamento e implantação de projetos como a Zona Livre de Manaus e, indiretamente, do Centro Industrial de Aratu; porém, só recentemente desenvolvem-se esforços no sentido de coordenar esses programas na capital (por meio do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral).

6. Resumo

Presumimos que exista uma agência central de planejamento e um conjunto de agências regionais (uma para cada região de programação a longo prazo), que coordenam e executam as decisões acerca dos investimentos numa economia em desenvolvimento. As agências de planejamento seguem um padrão de hierarquia decisória, dentro do qual a agência central se situa no cume da cadeia decisória.

Presume-se que o objetivo do esforço da programação de pólos planejados seja a eliminação, na escala nacional, das assincronias e estrutura central-periférica.

A programação de pólos planejados compreende duas fases: seleção de pólos e alocação intertemporal de investimentos entre os pólos escolhidos. Devem-se selecionar os pólos existentes e potenciais com vistas ao estabelecimento de um sistema urbano, dentro do qual centros urbanos de igual grandeza se encontrem distribuídos geograficamente e equilibrados por todo o país. É possível a seleção de pólos ser dividida em dois problemas diferentes:

a) a identificação de pólos existentes: como está implícito na definição de pólos de crescimento. Isto compreende, primeiro, a identificação dos nódulos de focos e regiões nodais (no sentido geográfico) e, segundo, a descrição de suas propriedades de crescimento. O método de teoria gráfica é capaz de contribuir para a identificação e análise de fluxos, redes e nódulos econômicos e informativos em cada região de programação a longo prazo, e

b) a identificação de pólos em áreas subdesenvolvidas: esta é menos sujeita a generalizações. Consiste, essencialmente, na distribuição e crescimento da população, acessibilidade e disponibilidade dos recursos naturais, infraestrutura, e a estrutura de produção existente (inclusive incentivos fiscais e monetários). Basicamente, combina-se um conjunto de projetos propostos com lugares que ofereçam as máximas vantagens *locacionais*.

Para a segunda fase, elabora-se um modelo de programação misto integral, do tipo zero-um. Isto permite a escolha da localização e cronograma de um conjunto predeterminado de projetos.

Referências bibliográficas

1. Berry, B. J. L. City size distributions and economic development. *Economic Development, and Cultural*, 9: 573-87, July 1961.
2. Berry, B. J. L. Some relations of urbanization and basic patterns of economic development. In: *Urban systems and economic development*. F. R. Pitts, Eugene, the School of Business Administration, University of Oregon, June 1962. p. 1-15.
3. Berry, B. J. L. Cities as systems within systems of cities. *Papers, Regional Science Association*, 13: 147-73, 1964. In: Friedmann, J. & Alonso, W. ed. *Regional development and planning*. University of Oregon, June 1962. p. 1-15.
4. Berry, B. J. L. Pred, A. *Central place studies, a bibliography of theory and applications*. Philadelphia, Regional Science Research Institute, 1965.
5. Boudeville, J. R. *Problems of regional economic planning*. Edinburgh, University Press, 1966.

6. Friedmann, J. *Regional development policy: a case study of Venezuela*. Cambridge, M.I.T. Press, 1966.
7. Hansen, N. M. Unbalanced growth and regional development. *Western Economic Journal*, 4: 3-14, Fall, 1965.
8. Hirschman, A. O. *The strategy of economic development*. New Haven, Yale, 1958.
9. Isard, W. & Kuenne, R. The impact of steel upon the greater New York-Philadelphia industrial region. *Review of Economics and Statistics*, 25: 289-301, 1953.
10. Manne, A. *Investments for capacity expansion: size, location, and time-phasing*. Cambridge, M.I.T. Press, 1967.
11. Nichols, V. Growth poles: an investigation of their potencial as a tool for regional economic development. *Discussion Paper Series*, Philadelphia, Regional Science Research Institute, (30), May 1969.
12. Nystuen, J. D. & Dacey, M. F. A graph theory interpretation of nodal regions. *Papers and proceedings of the regional science association*. 1961. v. 7, p. 29-42.
13. Paelink, J. La théorie du développement regional polarisé. *Cahiers de P.I.S.E.A.*, 1 (15): 5-47, Mar. 1965.
14. Parr, J. B. The nature and function of growth poles in economic development. Paper presented to the Sixty-First Annual Meeting of the Association of American Geographers. Columbus, Ohio, 1965. mimeo.
15. Parr, J. B. Specialization, diversification, and regional development. *The Professional Geographer*, 17 (6): 21-25, Nov. 1965.
16. Parr, J. B. Growth poles, economic development and public policy. Regional Science Department, University of Pennsylvania, 1968. mimeo.
17. Perroux, F. *L'économie du XXème siècle*. Paris, 2. ed. aumentada, Presses Universitaires de France, 1964.
18. Perroux, F. Note sur la notion de pôle de croissance. *Economil appliquée* 1955. v. 7. p. 307-20.
19. Perroux, F. Multinational investment and the analysis of development and integration poles. In: *Multinational investment, public and private, in the economic development and integration of Latin America*. Bogota, Inter-American Development Bank, 1968.
20. Reiner, T. A. Organizing regional investment criteria. *Papers and proceedings of the regional science association*. 1963. v. 11, p. 63-72.
21. Reiner, T. A. Sub-national and national planning: decision criteria. *Papers and proceedings of the Regional Science Association*. 1965. v. 14, p. 107-36.
22. Rodwin, L. Metropolitan policy for developing areas. In: *Regional economic planning*. W. Isard, & J. H. Cumberland, Paris, O.E.C.D. 1961.
23. Siebert, H. *Regional economic growth: theory and policy*. Scranton, Penna. Internacinal Text, 1969.
24. Stevens, B. An interregional linear programming model. *Journal of Regional Science*, 1 (1): 60-98, 1958.
25. Tolosa, H. C. Growth poles: a study in the economics of spatial concentration. unpublished Ph.D. dissertation, Regional Science Department, University of Pennsylvania, 1969.
26. Vietrosz, T. Industrial development planning models with economy of scale and indivibilities. *Papers and proceedings of the Regional Science Association*. 1964. v. 12, p. 157-92.
27. Williamson, G. Regional inequality and the process of national development. *Economic Development and Cultural Change*, 13: 3-83, July 1965. Reimpresso em Needleman, L. ed. *Regional analysis*. Harmondsworth, England, Penguin, 1968.