ENCADEAMENTOS DO SETOR DE TRANSPORTES NA ECONOMIA BRASILEIRA

Silvia Toyoshima*
Marcos José Ferreira**

O objetivo deste artigo consiste em verificar se o setor de transportes é capaz de produzir efeitos de encadeamento dinâmicos sobre o crescimento econômico e sobre a competitividade do sistema produtivo, a ponto de ser considerado um setor-chave, para potencializar todo um movimento de indução na economia brasileira. Para isso, foram utilizados os conceitos de desenvolvimento desequilibrado de Hirschman e de competitividade sistêmica. Os principais resultados foram que embora os índices calculados não caracterizem os serviços de transportes como setor-chave, acredita-se que essa metodologia não seja capaz de auferir a real importância desse setor, que constitui em um dos fatores sistêmicos mais importantes da economia.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo do presente artigo é avaliar o impacto dos investimentos em serviços de transportes sobre o crescimento e a competitividade da economia brasileira, tendo como base teórica o modelo de desenvolvimento desequilibrado de Hirschman e o conceito de competitividade sistêmica.

Os serviços de transportes parecem constituir-se em fator crucial para a promoção do desenvolvimento econômico de um país, o que tornaria indispensável o provimento de uma rede muito bem estruturada de transportes para induzir à maior integração tanto intersetorial como regional em toda a estrutura produtiva, fundamentada nos ganhos de competitividade daí decorrentes. Em um ambiente no qual se procura o desenvolvimento, a busca de competitividade não está restrita apenas ao domínio das empresas, mas depende de um conjunto de fatores externos, tais como situação macroeconômica e institucional do país e infra-estrutura e educação adequadas, entre outros requisitos capazes de gerar externalidades positivas sobre todo o sistema produtivo. Esses são os chamados fatores sistêmicos, que moldam e alteram o ambiente econômico, ao longo do tempo, e influenciam o poder competitivo das empresas (Ferraz *et alii*, 1997).

* Professora do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa.

** Graduado em Economia pela Universidade Federal de Viçosa.

Os serviços de transportes, nesse sentido, são classificados como um componente importante da infra-estrutura, um dos fatores sistêmicos que compõem o ambiente econômico. O impacto das alterações nesse setor sobre a competitividade do sistema vai depender da forma e do grau de seu encadeamento na matriz produtiva da economia. Essas alterações serão percebidas e vão se propagar de duas formas. Por um lado, quando o setor adquirir insumos da estrutura produtiva, o mecanismo indutivo de seus investimentos levará à produção de economias de escala dinâmicas que logo será percebida pela cadeia produtiva. Por outro, quando essa mesma atividade vende seus produtos como insumos a serem utilizados pelas demais, mais uma vez os investimentos vão induzir a melhorias de eficiência na oferta de seus produtos, as quais se traduzirão em economias externas na forma de uma redução de custos de maneira geral.

A mensuração do impacto de alteração de um setor sobre os demais, no presente trabalho, tem como base a teoria de Hirschman (1961), conforme mencionado anteriormente. Segundo o autor, o processo de desenvolvimento econômico realiza-se por meio de desequilíbrios entre oferta e demanda de produtos e serviços entre os setores da economia, entre os quais estão os transportes, desencadeando um processo indutivo de busca pelo desenvolvimento de forma eficiente.

Em tal processo existem alguns setores, denominados setores-chave, que possuem poder mais elevado de acentuar os desequilíbrios e apresentar soluções para estes, graças ao alto grau de seus encadeamentos junto à estrutura produtiva. Assim, a importância de se detectar um setor-chave reside no fato de este ser capaz de propagar os efeitos sistêmicos acima da média da economia e, por isso, merece a atenção do planejamento público quando se deseja obter uma posição sustentável no processo de desenvolvimento mediante ganhos significativos de competitividade.

Nesse sentido, diante do problema de se retomar o crescimento da economia brasileira após duas décadas de estagnação, o aumento dos investimentos em serviços de transportes torna-se indispensável caso o setor possua fortes encadeamentos na geração de competitividade sistêmica necessária a um crescimento sustentável.

Mais especificamente, esta pesquisa pretendeu verificar: *i*) a posição do setor na seqüência de decisões induzidas, identificando a ocorrência de capacidade excessiva ou escassez em seu volume de investimentos no período compreendido entre o início da década de 1970 e o fim da de 1990; *ii*) observar durante a década de 1990 se o setor de transportes possuiu forte poder de dispersão (efeitos de encadeamento para trás), isto é, se ele foi capaz de provocar impacto significativo sobre o sistema produtivo, quando houve variações

na sua demanda final; e *iii*) verificar nessa mesma década se o setor de transportes foi muito sensível à dispersão (efeitos de encadeamento para frente), isto é, se a sua produção, propiciada pelo aumento do valor adicionado, foi sensível o bastante para gerar as economias externas a serem absorvidas pela estrutura produtiva.

Com base nesses objetivos, o restante do artigo está organizado da seguinte forma: a seção a seguir discute as teorias de desenvolvimento de Hirschman e a de competitividade sistêmica; posteriormente, trata-se da metodologia de determinação de setores-chave com base na matriz insumo-produto; a seção 4 apresenta os principais resultados da pesquisa; e, por fim, apresentam-se as principais conclusões do trabalho.

2 TEORIAS DE DESENVOLVIMENTO DE HIRSCHMAN E DE COMPETITIVIDADE SISTÊMICA E O SETOR DE TRANSPORTES

2.1 A estratégia de desenvolvimento como cadeia de desequilíbrios

A questão do desenvolvimento econômico está presente nos mais variados discursos, figurando entre os principais pontos de debates nacionais e internacionais envolvendo economistas, formuladores de política econômica, políticos e empresários em seus mais variados níveis. Esse tema torna-se evidente nas discussões sobre como romper com a situação de subdesenvolvimento de muitos países e regiões (Furtado, 1983) e sobre como atingir da melhor maneira possível as metas de países que já se encontram em vias de desenvolvimento – várias teorias foram feitas a respeito desse assunto e ainda continuam presentes na literatura atual (Souza, 1999).

Diante de tal questão, o presente trabalho adota como referência a idéia de que o desenvolvimento econômico manifesta-se como um movimento em cadeia de desequilíbrios entre os setores produtivos, ou seja, adota a teoria do desenvolvimento não-equilibrado.

A teoria do desenvolvimento não-equilibrado,[1] defendida por Hirschman (1961), postula que o desenvolvimento é "o resultado final de uma série de avanços desiguais de um setor, seguido pelos outros que o procuram alcançar. Se a corrida para atingi-lo ultrapassa a meta, como sói acontecer, está então firmado o passo para maiores progressos adicionais". O movimento dinâmico rumo ao

1. A teoria do desenvolvimento não-equilibrado surgiu como uma crítica de Hirschman (1961) ao modelo de Big Push defendido por Rosenstein-Rodan (1969). Segundo esse último autor, países atrasados só conseguiriam sair dessa condição se efetuassem um quantum mínimo de investimentos em diversos segmentos produtivos ao mesmo tempo, de modo que um gerasse demanda para outro. Investimentos feitos de forma gradativa perpetuariam a condição de pobreza de tais países. Para Hirschman, essa proposta era inviável, em razão da escassez de capital dos países menos desenvolvidos; e era incapaz de promover o desenvolvimento de forma rápida a partir de tensões geradas entre oferta e demanda de bens e serviços.

desenvolvimento manifesta-se, assim, na forma de sucessivos desequilíbrios que acontecem quando alguns setores investem mais que outros, em grande parte graças às indivisibilidades da função de produção. Os setores cuja oferta, agora, tornou-se insuficiente para atender à demanda, enfrentam o desafio de superar esse novo desequilíbrio. Configura-se, dessa forma, o surgimento de uma cadeia em que um desequilíbrio precedente induz a uma resposta, por novos investimentos, que pode produzir novo desequilíbrio. Esse movimento é desejável porque o sistema produtivo encontra-se em constante tensão, cujo resultado é a promoção do desenvolvimento. Uma situação de equilíbrio, entre oferta e demanda entre os setores, leva a economia à maior estagnação, uma vez que não há pressão de um setor sobre o outro para novos investimentos.

Nesse movimento dinâmico, as soluções seqüenciais geradas são variáveis quanto ao teor de suas repercussões na cadeia produtiva. É claro que o desenvolvimento visto dessa forma é um processo extenso que "se manifesta não só entre duas indústrias, porém de alto a baixo e em volta de toda uma matriz insumo-produto da economia e por muitas décadas" (Hirschman, 1961). Ou seja, o número de repercussões complementares derivadas do desequilíbrio inicial é virtualmente infinito.

Para o autor, o papel das políticas públicas que buscam o desenvolvimento deve ser, assim, o de preservar as tensões e os desequilíbrios geradores de todas as seqüências e repercussões do processo desenvolvimentista e, se necessário, criá-los conscientemente – mas jamais tentar eliminá-los.

Em países menos desenvolvidos, com escassez de capital, outro papel que cabe ao setor público é o de planejar a melhor seqüência de investimentos que levaria a um desenvolvimento mais rápido, tendo em vista que investir em todos os setores, de uma só vez, seria inviável,[2] de acordo com Hirschman. A melhor estratégia – e a mais viável para países com escassez de capital – seria determinar os setores-chave de uma economia e neles investir. Em outras palavras, deveriam ser alocados recursos para aqueles setores que possuem maior poder de induzir novos investimentos.

2.2 Conceituação de setor-chave

Setor-chave pode ser conceituado como aquele que apresenta maior poder de encadeamento para frente e, ou, para trás, de modo que o aumento do investimento nesse setor tem efeitos multiplicadores sobre a renda maiores que a média dos setores. A presença de forte encadeamento para frente implica que um aumento do

2. Esse tipo de proposta é feito por Rosenstein-Rodan (1969) na teoria do Big Push.

investimento tem efeitos positivos sobre os setores compradores, considerando-se a matriz insumo-produto. Por sua vez, maior poder de encadeamento para trás indica que aumentos no investimento desse setor têm efeitos consideráveis sobre os seus fornecedores, gerando um volume de investimentos maior que a média dos setores e, conseqüentemente, o mesmo ocorre com a renda (Haddad, 1989).

A identificação de setores-chave é feita por meio de cálculos dos seguintes índices: índices de poder de dispersão e índice de sensibilidade à dispersão.

A definição de setor-chave colocada acima informa sobre sua capacidade em aprofundar um tipo de desequilíbrio e em apresentar reações imediatas para solucioná-lo, gerando seqüências indutivas por meio do seu poder de encadeamento junto à estrutura produtiva.

É importante notar que "setores com altos índices de encadeamento, vertical (para trás) e horizontal (para frente), geram externalidades e merecem a atenção do planejamento público, porque exercem efeitos industrializantes mais importantes em relação a outros setores" (Souza, 1999). Entretanto, a escolha de setores-chave assim definidos objetiva apenas o crescimento econômico, em termos do aumento da produção bruta total, não considerando os efeitos sobre o nível de emprego, sobre as exportações líquidas ou sobre a formação de capital, que também são importantes para o desenvolvimento econômico de um país.

2.3 A inserção do setor de transportes na cadeia de desequilíbrios

A questão sobre as preferências dos investimentos a serem realizados e a disposição destes em uma seqüência no decorrer do processo desenvolvimentista inclui, também, o papel destinado ao Estado e ao mercado na escolha dos projetos a serem implementados, tendo por base a adoção de critérios adequados. É claro que a escolha dos mais variados projetos de investimentos está sujeita à limitação de recursos, seja de capital disponível para as inversões, seja de disposição e de habilidades empreendedoras.

De acordo, ainda, com Hirschman (1961), as decisões de investimentos dependem da natureza do setor, mais especificamente da distinção entre Capital Fixo Social (CFS) e Atividades Diretamente Produtivas (ADP). CFS é, geralmente, definido pelo conjunto dos serviços básicos, sem os quais as ADP (primária, secundária e terciária) não podem funcionar, ou seja, o CFS compreende todos os serviços públicos (justiça, segurança, saúde e educação) e os serviços de infra-estrutura (transporte, energia e comunicação), normalmente desempenhados ou regulados pelo Estado; e as ADP envolvem todo tipo de atividade geradora de produtos e serviços, normalmente suprido pelo mercado.

É reconhecido o fato de que para a ocorrência do desenvolvimento seja necessária a existência de uma infra-estrutura mínima como pré-condição inicial, embora isso não implique uma relação técnica rígida entre o crescimento das atividades e sua base de infra-estrutura. Nesse sentido, "o investimento no CFS é defendido não pelo seu efeito direto sobre a produção final, e sim porque permite e, de fato, incita a instauração de ADP" (Hirschman, 1961), de onde se sugere que há uma seqüência mais eficiente no sentido CFS→ADP, no início do processo desenvolvimentista. Um problema que se verifica nessa seqüência é a dificuldade de previsão dos efeitos trazidos pelos investimentos em CFS, visto que não há uma garantia segura de que as ADP serão criadas na medida correta para o uso do CFS. Considerada a questão por esse ângulo, os investimentos em CFS são feitos com base na perspectiva de desenvolvimento do país, e isso pode não ocorrer da maneira como se espera, o que acarretará em ociosidade no CFS com custos de manutenção e depreciação desnecessários. Logo, a adoção dessa seqüência pode não ser a mais eficiente, como será visto a seguir.

Uma vez desencadeado o processo de desenvolvimento, alguns dos mais importantes desequilíbrios vão se manifestar na forma de escassez ou de capacidade excessiva do CFS, visto que os investimentos em ADP e CFS não são realizados simultaneamente. Tomando como origem um ou outro, teremos então duas modalidades de seqüências de decisões induzidas que levam ao desenvolvimento: uma pela capacidade excessiva de CFS e outra por sua escassez.

O desafio a ser colocado, do ponto de vista econômico, é a obtenção de maiores crescimentos de ADP ao menor custo possível em termos da alocação de recursos entre ambos os investimentos. Segundo Hirschman, o ideal seria "o crescimento balanceado de ADP e CFS: um pouco de cada qual, a cada passo, sem dúvida, resultaria na maior economia dos recursos do país". Isso seria melhor do que destinar o investimento em sua maior parte para o CFS, na esperança do surgimento de ADP que viesse a utilizá-lo. Se por um lado for observada certa deficiência nas motivações empreendedoras, será mais garantido implementar o desenvolvimento pela escassez de CFS, com um papel mais ativo do Estado no incentivo à expansão de ADP. Logo, a escassez de infra-estrutura, como transporte e energia, nem sempre é um obstáculo ao desenvolvimento – é antes um estímulo na sua direção. Por outro lado, se o país carece de pressões políticas, será melhor implementar o desenvolvimento pela capacidade excessiva de CFS. Diante dessas considerações, a escolha deve recair, então, sobre a seqüência que leve a um volume máximo de investimentos induzidos, estendendo-se por toda a economia e por um longo período de tempo. Agindo dessa forma, serão economizadas a capacidade e a habilidade propulsoras das decisões inversoras, geralmente escassas em países subdesenvolvidos. Nada impede, porém, que a escolha envolva uma combinação das duas seqüências.

A inserção de um setor específico da economia – como é o caso dos transportes, um dos componentes do CFS –, nas seqüências de desequilíbrios mencionadas anteriormente, dá-se pelos mecanismos de efeitos de encadeamentos para trás e para frente, que se estendem por toda a matriz insumo-produto; bem como pela compra e venda de insumos. Ou seja, no caso específico dos transportes, esse setor compra insumos de outros e fornece seus serviços para a maioria, senão para a totalidade, dos setores. Tais movimentos não se propagam somente em uma relação direta, mas também indiretamente, repercutindo-se por todas as atividades, incluindo a demanda final, ou seja, a expansão de um setor acaba por expandir todo o mercado.

Se há um reforço mútuo entre os efeitos, é de se esperar que duas atividades altamente indutoras quando implantadas em conjunto induzam a muito mais encadeamentos do que quando implantadas isoladamente. Esse é o caráter cumulativo do desenvolvimento descrito por Hirschman (1961):

> Quando a indústria A se estabelece primeiro, os seus satélites logo surgem; quando, porém, a indústria B é subseqüentemente instalada, pode isto contribuir para a criação não só dos seus próprios satélites, como também de algumas firmas, que nem A nem B, isoladamente, poderiam ter provocado. E, com a entrada em cena de C, seguir-se-ão outras empresas, que requerem os estímulos conjugados, não só de B e C, e sim de A, B e C.

As indústrias A, B e C, pelo seu alto poder de encadeamento, são consideradas setores-chave para o processo de desenvolvimento e devem ser prioritárias na seleção feita por uma política desenvolvimentista. A atividade C pode ser um ponto de articulação entre A e B, servindo de passagem dos efeitos de encadeamento entre duas atividades, como prescreve a teoria da integração econômica. Além disso, a atividade C pode trazer consigo, pela sua força de encadeamento, a criação de novas atividades que farão toda uma repercussão no conjunto, configurando-se também como atividade-chave.

No modelo teórico de Hirschman, os serviços de transportes podem ser enquadrados na matriz produtiva como CFS (Capital Fixo Social) e como exemplo de atividade C, por se constituir em importante ponto de articulação entre a maioria das atividades da matriz. Nesse sentido, são fundamentais para a passagem das repercussões induzidas. Em suma, mesmo quando o setor atua como ponto de articulação na promoção da integração econômica intersetorial e regional, essa atuação serve como incentivo para reforçar as seqüências de desequilíbrios que nutrem o processo de desenvolvimento econômico.

2.4 A atividade de transportes como um dos fatores sistêmicos de competitividade

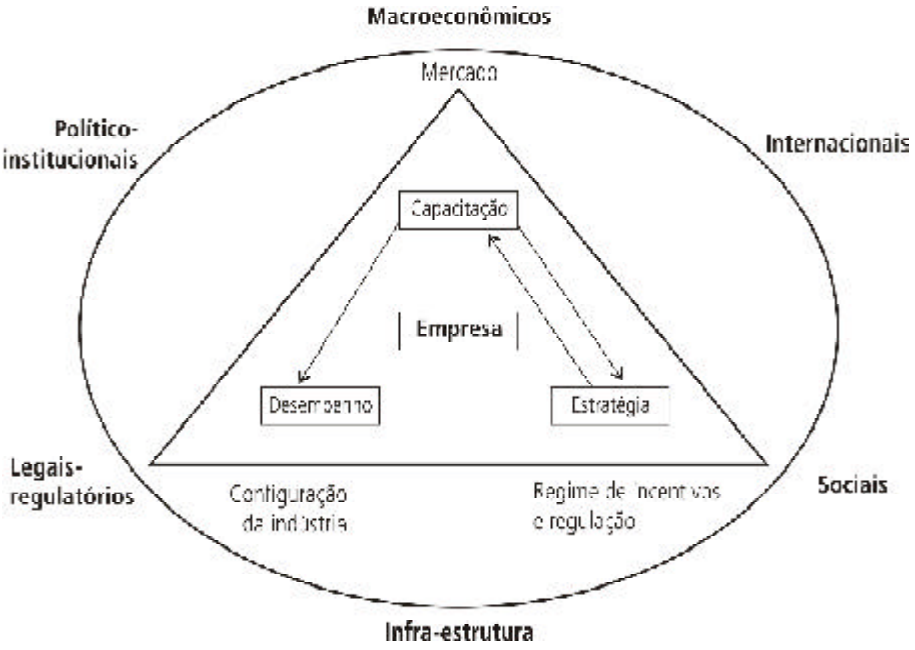
Para que ocorra o desenvolvimento econômico de um país, um dos fatores fundamentais é a capacidade de suas atividades obterem ganhos de competitividade me-

diante a adoção de estratégias baseadas no processo de concorrência e no ambiente econômico que as envolve. Partindo de uma perspectiva dinâmica, a competitividade é definida como "a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado" (Ferraz *et alii*, 1997).

O que torna possível a adoção de uma postura mais competitiva por parte das empresas de uma determinada atividade é a existência de alguns fatores que são considerados seus determinantes. Há inúmeros fatores e muitas vezes eles transcendem o nível da firma, estando relacionados também com a estrutura do setor e seu mercado e, ainda, com todo o sistema produtivo. Tais fatores podem ser classificados em três grupos: os empresariais (referentes à firma), os estruturais (pertencentes ao setor) e os sistêmicos (referentes ao ambiente econômico geral no qual a empresa se insere).

Os três níveis de fatores estão relacionados entre si e envolvem completamente a empresa, conforme mostra a figura 1, a seguir:

FIGURA 1
Fatores determinantes da competitividade



Fonte: Ferraz (1997).

No nível da empresa, o desempenho no mercado e a eficiência produtiva são decorrentes de sua capacitação acumulada, como um reflexo de estratégias competitivas passadas. Os fatores empresariais são aqueles internos à empresa que estão sob seu controle pelo processo de tomada de decisões.

Os fatores estruturais referem-se ao ambiente de concorrência da atividade em que está inserida a empresa e, por isso, estão menos sujeitos ao seu controle direto. A limitação em seu poder de intervenção varia de acordo com o padrão de concorrência do setor e este, por sua vez, está sujeito ao tipo de mercado, à configuração da própria indústria e ao regime de incentivos e regulação da sua concorrência. Esses fatores estão dispostos de forma triangular, conforme o esquema da figura 1, o que reflete a competitividade estrutural.

Os fatores sistêmicos, por sua vez, são os responsáveis pela formação das externalidades a que está sujeita a empresa. Eles se referem ao ambiente econômico no qual a empresa se insere e, por isso, praticamente não têm chances de se submeter à sua intervenção. Podem ser: macroeconômicos, político-institucionais, legais-regulatórios, internacionais, sociais e infra-estruturais. Estes últimos referem-se às condições de oferta disponíveis dos serviços de telecomunicações, energia e transportes, além de outros insumos básicos e serviços de tecnologia.

Dessa forma, o setor de transportes configura-se como um dos fatores sistêmicos condicionantes do ambiente econômico, sendo um dos responsáveis pela produção de efeitos externos de que se servem as empresas das mais variadas atividades produtivas. O desempenho econômico desse setor irá refletir sobre todo o ambiente competitivo das firmas. A propagação dos efeitos externos gerados pela atividade de transportes se dá pelos seus mecanismos de encadeamento junto ao sistema produtivo, manifestando-se na forma de economias de escala e economias externas. Cada atividade busca retirar vantagens dessas economias, ao mesmo tempo em que gera outras pela sua própria expansão. Os efeitos diretos e indiretos tornam-se dinâmicos, extensivos ao conjunto da economia, e são os propulsores de todo um movimento de busca pelo desenvolvimento. Assim, a geração das externalidades sistêmicas de competitividade contribui de maneira significativa para reforçar o incentivo às motivações empreendedoras de que se serve o processo de desenvolvimento.

3 METODOLOGIA

3.1 Considerações gerais

Para alcançar os objetivos pretendidos, a análise metodológica foi realizada em duas etapas. Em primeiro lugar, fez-se uma análise das tabelas de investimento no setor de transporte,[3] para verificar se o desequilíbrio no processo de desenvolvimento da economia brasileira ocorre por escassez ou capacidade excessiva dos investimentos em infra-estrutura de transportes, que é um dos

3. O mesmo cálculo feito para todos os setores mostrou resultados próximos ou maiores do que esses valores para 34 dos 42 setores (ver Anexo).

componentes do Capital Fixo Social (CFS) definido por Hirschman – ou seja, tal análise foi feita observando a quantidade de investimentos destinada ao setor nesses períodos para constatar a ocorrência de uma seqüência de desequilíbrios.

A segunda parte do trabalho, a análise empírica, utilizou as tabelas de recursos e usos de bens e serviços, publicadas pelo Departamento de Contas Nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1990 a 1999. Essas tabelas têm suas origens nos dados das Contas Nacionais, em que estão contidas as informações sobre a estrutura de produção da economia brasileira e a origem setorial da renda gerada, bem como sua repartição primária entre: salários, encargos sociais e demais rendimentos do trabalho; excedente operacional bruto das atividades econômicas; e impostos e subsídios sobre as atividades econômicas. Esses dados permitiram a definição das matrizes insumo-produto necessárias para a construção das matrizes inversas de Leontief e das matrizes inversas de Jones para a década de 1990. Elas são compostas por 42 setores produtivos, dos quais a maioria se relaciona de maneira significativa com o setor de transportes.

Tomando como base os coeficientes das matrizes geradas, foram calculados os índices de poder de dispersão (encadeamento para trás) e de sensibilidade à dispersão (encadeamento para frente) para o setor de transportes, com suas respectivas medidas estatísticas de variabilidade.

Os procedimentos para calcular os índices, bem como suas medidas de variabilidade, são mostrados no modelo a seguir.

3.2 Os índices de poder de dispersão e de sensibilidade à dispersão

O modelo utilizado neste trabalho baseia-se no método de seleção de setores-chave para identificar aqueles que devem ser prioritários para a implementação de investimentos na promoção do crescimento econômico de um país ou de uma região. Esse método é baseado nos cálculos do índice de poder de dispersão e do índice de sensibilidade à dispersão, desenvolvidos pelo norueguês Rasmussen e divulgados por Hirschman. Tais índices descrevem os efeitos de encadeamento para trás, quando um determinado setor compra insumos dos demais, e os efeitos de encadeamento para frente, quando o setor vende sua produção como insumo para o restante da economia. A classificação de um setor como setor-chave da estrutura econômica surge da interpretação dos valores dos índices encontrados.

Para a obtenção do índice de poder de dispersão é necessário construir a matriz inversa de Leontief, cujos coeficientes serão tomados como base para o cálculo. A matriz inversa é parte integrante fundamental do modelo de insumo-

produto elaborado por Leontief em 1936, que registra a origem dos vários insumos e o destino das diferentes produções de todas as atividades produtivas em uma economia.

Uma suposição que se faz é que há uma proporção fixa de insumos utilizados na produção de determinado produto – tecnologia supostamente constante –, o que sugere que "quando o nível de produção sofre mutação, as quantidades de todos os insumos necessários também são alteradas proporcionalmente" (Yan, 1975), formando uma função de produção linear.

A matriz inversa de Leontief, obtida da tabela de insumo-produto, possui elementos que são denominados de coeficientes de interdependência. Essa matriz indica a variação ocorrida em todos os setores da estrutura produtiva decorrente de uma variação em setor específico. Tal variação será mensurada por meio dos requerimentos adicionais diretos e indiretos de insumos por unidade de demanda final do setor comprador a todos os demais setores da economia.

O índice de poder de dispersão também pode ser entendido como poder de encadeamento para trás. Ele é obtido dividindo-se a média dos coeficientes de uma determinada coluna da matriz inversa de Leontief (representando o setor comprador) pela média de todos os coeficientes dessa mesma matriz. Esse índice é interpretado como a variação total (direta e indireta) na produção de toda a estrutura econômica necessária para atender a uma variação de uma unidade monetária na demanda final pelos produtos de um setor específico. Determinado setor terá poder de dispersão acima da média do sistema produtivo se o valor do seu índice for maior que a unidade.

A obtenção do índice de sensibilidade à dispersão, por sua vez, é feita por meio do cálculo da matriz inversa de Jones,[4] também fundamentada na tabela de insumo-produto. Nessa matriz, os elementos medem os impactos diretos e indiretos dos produtos. Tais impactos resultam de variações exógenas do valor adicionado de um determinado setor, o que resulta no aumento de sua produção total correspondente na mesma magnitude ao incremento da demanda de todos os setores. Uma suposição feita para o seu cálculo é que a relação das vendas dos setores permanece constante em determinado período de tempo.

O índice de sensibilidade à dispersão pode ser entendido como o poder de encadeamento para frente de determinado setor, também conhecido como índice de encadeamento horizontal de Jones. Ele é obtido dividindo-se a média dos coeficientes de uma determinada linha da matriz inversa de Jones (representando o setor vendedor) pela média de todos os coeficientes dessa

4. Esse procedimento foi adotado por Jones para evitar dupla contagem (Souza, 1999).

mesma matriz. Esse índice descreve o aumento na produção total da economia necessário para utilizar direta e indiretamente o produto do setor vendedor resultante da variação de uma unidade monetária no seu valor adicionado. Nesse sentido, o setor vendedor será sensível ao que ocorre na produção total da economia. Determinado setor possuirá sensibilidade à dispersão maior que a média dos demais setores se o valor de seu índice for superior à unidade.

Com o objetivo de garantir maior margem de segurança para a elaboração das conclusões, devem-se associar a cada índice medidas estatísticas de variabilidade que tornem possíveis "identificar situações em que um setor se inter-relaciona significativamente com um ou dois setores apenas sem que tenha uma capacidade de dispersão muito acentuada em relação ao sistema produtivo" (Haddad, 1989).

3.2.1 Procedimentos para a obtenção do índice de poder de dispersão

Para a obtenção do índice de poder de dispersão do setor de transportes, foram realizados alguns procedimentos a fim de que se chegasse à matriz inversa de Leontief, cujos coeficientes serviram de base para o cálculo de tal índice, a partir da matriz insumo-produto de cada ano.

Desde que a matriz (I – A) admita uma inversa, pode-se usá-la para exprimir o vetor de valores brutos da produção como função do vetor de demanda final. Assim:

$X = (I – A)^{-1}Y$

Nessa expressão, a matriz $(I – A)^{-1}$ é a matriz inversa de Leontief. Fazendo $B = (I – A)^{-1}$, tem-se:

$$X = BY \text{ , com } B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix}$$

Cada coeficiente de interdependência b_{ij} indica os requerimentos diretos e indiretos de insumo do setor i por unidade de demanda final em termos do produto bruto do setor j. Assim, a multiplicação da matriz inversa B pelo vetor de demanda final, visando obter o vetor de valores brutos da produção, fornece "um poderoso instrumento de análise, já que nos permite medir o impacto total das alterações exógenas, ou seja, mudanças na demanda final, sobre a economia"

(Richardson, 1978). Entretanto, a determinação dos coeficientes da matriz inversa de Leontief, no presente trabalho, serviu apenas como base para o cálculo do índice de poder de dispersão visto a seguir.

O índice de poder de dispersão também pode ser entendido como poder de encadeamento para trás de determinado setor j, sendo dado pela fórmula:

$$U._j = \frac{\frac{1}{n}\sum_i b_{ij}}{\frac{1}{n^2}\sum_i \sum_j b_{ij}} \quad (i, j = 1, 2, ..., n)$$

Esse índice é interpretado como a variação total (direta e indireta) na produção de toda a estrutura econômica necessária para atender a uma variação de uma unidade monetária na demanda final pelos produtos do setor j. Logo,

> se $U_{.j} > 1$, significa que o setor j exerce um impacto sobre a economia superior à média, quando a demanda final por seu produto aumentar em uma unidade. O setor j compra produtos intermediários acima da média da economia, exercendo fortes encadeamentos para trás no sistema produtivo (Souza, 1999).

Nesse sentido, o índice de poder de dispersão foi obtido dividindo-se a média dos coeficientes da coluna do setor de transportes da matriz inversa de Leontief pela média de todos os coeficientes dessa matriz. Tal procedimento de cálculo foi adotado para os anos de 1990 a 1999, a partir de uma matriz inversa para cada um desses anos. Isso foi feito para observar se houve pouca variabilidade na relação técnica entre os setores, isto é, para não ferir a suposição de tecnologia constante adotada pelo modelo. Logo, se os componentes do índice não variarem significativamente ao longo dos anos, tal suposição estará sendo atendida.

3.2.2 Procedimentos para a obtenção do índice de sensibilidade à dispersão

O índice de sensibilidade à dispersão foi calculado a partir dos coeficientes da matriz inversa de Jones, tendo como referência mais uma vez a tabela de insumo-produto. Pela divisão de cada elemento das linhas da matriz de insumo-produto pelo valor bruto da produção correspondente, obtiveram-se os coeficientes diretos de produto, supondo uma distribuição relativa das vendas mantida constante entre os setores.

Por procedimentos análogos tomados para se chegar à matriz inversa de Leontief, pode-se definir a seguinte relação:

$$X^t = V^t(I - A^*)^{-1}$$

Onde: I = matriz identidade; A* = matriz dos coeficientes diretos de produto; X^t = vetor-coluna transposto dos valores brutos de produção (vetor-linha); e V^t = vetor-coluna transposto do valor adicionado (vetor-linha).

Na relação acima, a matriz $(I - A^*)^{-1}$ é a matriz inversa de Jones, cujos elementos medem os impactos diretos e indiretos dos produtos ofertados. Fazendo $B^* = (I - A^*)^{-1}$, tem-se:

$$X^t = V^t B^* \text{ , com } \quad B^* = \begin{bmatrix} b_{11}^* & b_{12}^* & \cdots & b_{1n}^* \\ b_{21}^* & b_{22}^* & \cdots & b_{2n}^* \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{n1}^* & b_{n2}^* & \cdots & b_{nn}^* \end{bmatrix}$$

O elemento b_{ij}^* da matriz B* "indica o aumento da produção do setor j necessário para utilizar, direta e indiretamente, o aumento da produção da economia provocado pelo acréscimo de uma unidade do insumo primário (valor adicionado) no setor i" (Souza, 1999). A partir dos elementos dessa matriz, pode-se calcular o índice de sensibilidade à dispersão.

Tal índice pode ser entendido como o poder de encadeamento para frente de determinado setor i, sendo dado pela fórmula:

$$U_i.^* = \frac{\frac{1}{n}\sum_j b_{ij}^*}{\frac{1}{n^2}\sum_i \sum_j b_{ij}^*} \quad (i, j = 1, 2, ..., n)$$

Esse índice descreve o aumento na produção total da economia necessário para utilizar direta e indiretamente o produto do setor i resultante da variação de uma unidade monetária no seu valor adicionado. Logo:

> se Ui.* > 1, significa que o setor i aumenta sua produção e vendas mais do que a média da economia, por conta do acréscimo de uma unidade de seu valor adicionado. Em outras palavras, o setor i é um fornecedor de produtos intermediários mais importante do que a média, exercendo fortes encadeamentos para frente no processo produtivo (Souza, 1999).

Assim, o índice de sensibilidade à dispersão foi obtido pela divisão da média dos coeficientes da linha do setor de transportes da matriz inversa de Jones pela média dos demais coeficientes dessa matriz. Da mesma maneira

que foi realizado para o índice de poder de dispersão, o seu cálculo foi obtido para os anos de 1990 a 1999, tendo por base a matriz inversa de Jones para cada ano. Isso foi feito para confirmar a hipótese da relação entre vendas constantes admitida pelo modelo, o que tornou necessário o seu cálculo ao longo de alguns anos para verificar se houve alguma variação significativa o suficiente para tornar a hipótese inválida. Logo, se os componentes do índice não variarem significativamente ao longo dos anos, tal suposição estará sendo mantida.

3.2.3 Medidas estatísticas de variabilidade

As medidas estatísticas de variabilidade foram obtidas pelas seguintes fórmulas:

- Medida associada ao índice de poder de dispersão:

$$V_{\cdot j} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_i \left(b_{ij} - \frac{1}{n}\sum_i b_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n}\sum_i b_{ij}} \quad (i, j = 1, 2, ..., n)$$

Interpretação: quanto menor for a medida $V._j$, maior será o número de setores atingidos pela variação na demanda final do setor j. Logo, caso determinado setor possuir um $U._j$ maior do que 1 e um $V._j$ baixo, significa que ele tem grande poder de dispersão e atinge muitos setores da estrutura produtiva.

- Medida associada ao índice de sensibilidade à dispersão:

$$V_i.* = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_j \left(b_{ij}* - \frac{1}{n}\sum_j b_{ij}* \right)^2}}{\frac{1}{n}\sum_j b_{ij}*} \quad (i, j = 1, 2, ..., n)$$

Interpretação: quanto menor for a medida $V_i.*$, maior será o número de setores atendidos pelo fornecimento de insumos do setor i. Logo, caso determinado setor possuir um $U_i.$ maior do que 1 e um $V_i.$ baixo, significa que ele tem grande sensibilidade à dispersão e atinge muitos setores do sistema produtivo.

Se os coeficientes de variação $V._j$ e $V_i.*$ forem baixos, significa que a interdependência entre o setor e o conjunto da economia é bem distribuída.

3.3 A determinação de setor-chave e as limitações do método de seleção de setores-chave

Um setor é considerado setor-chave quando seus índices de poder de dispersão e de sensibilidade à dispersão forem maiores que a unidade, com as medidas estatísticas de variabilidade relativamente baixas.

O método de seleção de setores-chave para programas de crescimento econômico tem aplicações limitadas pelos seguintes motivos:

- Os índices de encadeamentos são calculados a partir de coeficientes bastante rígidos, isto é, consideram funções de produção com o uso de proporções fixas dos fatores (funções de produção lineares) e custo unitário constante. Supõe-se com isto que a economia estará sempre pronta para atender às exigências de aumento da capacidade produtiva, fornecendo insumos no mesmo nível de custos para qualquer escala de produção.
- Nada garante com absoluta certeza que os efeitos indicados pelos encadeamentos realizar-se-ão após a implementação do programa de industrialização. Esses efeitos podem ser diluídos na forma de aumentos nas importações, elevação de preços por excesso de demanda pelos fatores de produção ou aumentos na produção sem um correspondente aumento na capacidade produtiva diante da presença de ociosidade.
- Os índices de encadeamento não informam sobre a velocidade dos ajustes que se seguirão após a implementação dos investimentos. Se os ajustes forem lentos, a tensão gerada pela diferença entre a oferta e a procura antes do novo equilíbrio pode transformar-se em surto inflacionário.
- Os investimentos realizados só poderão ser avaliados em termos de seus impactos sobre a produção dos setores, não sendo possível avaliar diretamente os impactos sobre a renda *per capita* do país (ou região).
- Se os setores que receberão os investimentos ainda não existem ou se encontram em fase inicial no país (ou região), tem-se a necessidade de trabalhar com outros métodos dos quais se obtêm indiretamente os efeitos de encadeamento. Estes, na maioria das vezes, não são satisfatórios.
- O próprio método não considera os custos comparativos envolvidos e a eficiência na tomada das decisões sobre as inversões que o setor indicado deve receber.

Pelos tais motivos, essa metodologia apresenta melhores resultados de previsão nos ajustes de curto prazo. A médio e longo prazos, as medidas de encadeamentos podem sofrer influências por variações nos coeficientes de insumo-produto provocadas por alterações tecnológicas, ou mesmo pelo fato de as funções de produção e as distribuições intersetoriais do produto serem bastante diferentes

da suposição de linearidade. Para contornar esse problema podem ser realizados estudos de projeções dos coeficientes, ou até a adoção de estimativas por regressões múltiplas quando há dados suficientes. Diante das dificuldades em obter essas projeções, neste trabalho optou-se por simplificar a análise calculando os índices para o período de uma década e observar se houve variações significativas em seus valores nesse período. Caso os resultados encontrados sejam estáveis, a suposição de coeficientes fixos pode ser mantida.

Para períodos de análise mais longos, as projeções devem incorporar formalmente a dimensão tempo no modelo. Para isso, torna-se mais adequada a adoção de modelos dinâmicos que captem as relações estruturais entre capital e produto. Uma vez que o uso do insumo de estoque de capital estende-se por mais de um período de produção, a necessidade de fornecimento desses insumos em um período está vinculada às necessidades de reposição do capital desgastado e à ampliação da capacidade produtiva, exigida pelo aumento da demanda. Dessa forma, o nível de produção em um período, para uma dada relação capital/produto, influencia a produção do período seguinte por exigências adicionais de ampliação da capacidade produtiva, oriundas de aumentos na demanda final no período anterior. Logo, tal modelo dinâmico deve incorporar a demanda por novos bens de capital como elemento a ser determinado endogenamente e não mais como componente exógeno da demanda agregada. Na relação capital/produto, a demanda por novos bens de capital deve corresponder aos investimentos líquidos, sendo ainda considerados como exógenos os investimentos relacionados com a reposição do capital desgastado (investimentos de substituição) – e o produto é aquele obtido a plena capacidade, e não o produto real. Formalmente, todo este processo é feito pela introdução de uma matriz de coeficientes de capital na estrutura de insumo-produto.[5]

Embora do ponto de vista teórico a construção de um modelo dinâmico apresente poucos problemas e solucione parte das limitações do método com base em modelos estáticos, as dificuldades aparecem durante a sua implementação empírica como “escassez geral de dados, particularmente com respeito a medidas do estoque de capital; como separar o investimento líquido do investimento de substituição; a relação entre produção potencial e real e a definição de capacidade produtiva; um mecanismo para determinar a taxa de capital importado” (Richardson, 1978), além do problema nas projeções das mudanças nos coeficientes de capital em um contexto de longo prazo, influenciadas por mudanças tecnológicas, pelas condições de mercado e pela distribuição do capital.

5. Para mais detalhes, ver Richardson (1978).

Diante dos obstáculos relacionados à implementação de um modelo dinâmico, mais adequado para projeções de longo prazo, preferiu-se continuar com o modelo de estática comparativa sem prejudicar a análise como um todo, uma vez que "a semelhança entre as projeções agregadas dos dois modelos pode refletir um período de previsão relativamente curto, de dez anos" (Richardson, 1978). A análise dos encadeamentos com base nos modelos de insumo-produto de estática comparativa apresenta a grande vantagem da simplicidade diante das complexas relações intersetoriais, sem comprometer seriamente sua capacidade de realizar projeções. Essa facilidade é conseguida pela suposição da proporção fixa do insumo-produto. A fim de atenuar os problemas derivados da aplicação de um modelo estático, este estudo apresentou uma série de resultados dos índices de encadeamento atualizada ano a ano para toda a década de 1990, visto que "é possível reduzir o erro das projeções de insumo-produto devido a esta suposição de proporção fixa, mediante a atualização freqüente dos coeficientes de insumo-produto" (Yan, 1975).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 As seqüências de desequilíbrios no setor de transportes nas décadas de 1970, 1980 e 1990 para a economia brasileira

Para uma economia em desenvolvimento como a brasileira, a existência de crescimento desequilibrado entre os setores torna-se evidente. Tomando um caso particular desse processo no período compreendido entre o início da década de 1970 e o fim da de 1990, nota-se que o fornecimento de serviços básicos pelo aumento de capacidade produtiva, principalmente os serviços de transportes, não acompanhou o ritmo de crescimento das atividades produtivas. Isso leva a crer que, pelo fato de os investimentos não se realizarem simultaneamente em todos os setores, alguns serão privilegiados em detrimento de outros por um período de tempo limite, até que se tornem necessários novos investimentos para superar a defasagem dos setores retardatários. Dessa forma, configura-se uma cadeia de desequilíbrios que conduz ao desenvolvimento.

Pode-se observar que durante a década de 1970, enquanto as atividades produtivas encontravam-se em elevado crescimento com fortes inversões – uma vez que compreende parte do período do "milagre" econômico e a implantação do II PND –,[6] o setor de transporte, apesar de seu relativo avanço, chegou ao fim desse período com um nível de investimentos pouco superior ao do seu início, conforme mostra a tabela 1. Durante o período de 1973 a 1976, houve aumento progressivo dos investimentos federais em transportes na tentativa

6. Ver, por exemplo, Abreu (1992) e Baer (1996).

de acompanhar o acelerado crescimento da economia. Logo após este último ano, iniciou-se um processo de queda em seu nível, o que permite afirmar que o movimento de desequilíbrios passa de uma situação de capacidade excessiva para escassez de investimentos em um dos componentes do Capital Fixo Social (CFS). Nesse mesmo período, era notável o crescimento das Atividades Diretamente Produtivas (ADP), o que reforçava o surgimento de uma seqüência de desequilíbrio a favor destas últimas. Aumentava, por um lado, o crescimento da demanda pelos serviços de transportes – enquanto se reduzia, por outro, a capacidade de aumento na sua oferta.

TABELA 1
Investimentos federais em transportes, no período de 1973-1993*

Anos	Total em Cr$ (bilhões de 1982)	Índice 1973 = 100	Anos	Total em CR$ (bilhões de 1993)	Índice 1983 = 100
1973	437	100	**1983**	754.819	100
1974	479	110	**1984**	619.156	82
1975	640	146	**1985**	520.686	69
1976	685	157	**1986**	808.293	107
1977	604	138	**1987**	569.021	75
1978	562	129	**1988**	233.444	31
1979	516	118	**1989**	61.689	8
1980	527	121	**1990**	217.226	29
1981	500	114	**1991**	230.255	31
1982	459	105	**1992**	180.397	24
			1993	136.767	18

Fonte: De 1973 a 1982: Severo, citado por Mello (1984).
De 1983 a 1993: Geipot, Anuários Estatísticos dos Transportes (1986-1994).
Obs.: *Não foi possível transformar os dados em uma série única, uma vez que as fontes são diferentes e as séries não tinham um ano em comum.

O desequilíbrio acentua-se ainda mais ao longo da década de 1980 e do início dos anos 1990, pelo que pode ser visto com a queda acentuada no índice de investimentos federais em transportes, principalmente após 1986. De uma base igual a 100 em 1983, esse índice se reduz a apenas 18 em 1993. O governo federal, que era o principal financiador desses serviços nesse período, se vê diante da falta de recursos para ampliar ou mesmo para reformar e conservar a estrutura já existente. O resultado foi a progressiva deterioração da malha de transporte pelo seu uso cada vez mais intenso sem que ocorresse um mínimo de reparo e conservação das vias existentes.

Já no fim da década de 1980, o desequilíbrio em favor da escassez de investimentos em um dos componentes do CFS chega a seu auge, o que acarreta na necessidade de reverter esse ciclo em favor de maiores investimentos

em transportes, sob pena de causar enormes perdas de competitividade dos produtos brasileiros e de retardar o processo de desenvolvimento do país. A situação só não foi mais grave porque as ADP não cresceram nesse período como na década de 1970, o que implica que a demanda por serviços básicos não cresceu como deveria. As tensões e as pressões em favor do aumento das inversões em CFS logo se manifestariam.

O apelo da sociedade fez-se presente ao lado da idéia de que, se o Estado não consegue prover a oferta de serviços básicos indispensáveis, há necessidade de se reformar seu papel como provedor desses serviços. As pressões políticas a favor das privatizações de grande parcela do CFS (bem como a favor da infra-estrutura de transporte) tornaram-se cada vez mais fortes ao longo da década de 1990, encarregando o setor privado, pelo estímulo do lucro, a buscar recursos para a manutenção e a expansão da oferta dos serviços intermediários necessários aos incrementos da demanda. Nesse contexto, a mudança desejada e necessária da atuação do Estado está sendo feita no sentido de desenvolver seu papel de regulador das atividades transferidas ao mercado. Porém, essa mudança ainda não está completa – há muito, ainda, o que fazer. Apenas recentemente o governo deu um passo importante nesse sentido, ao anunciar a criação da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq) e do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (Dnit), com funções reguladoras específicas neste setor (Castro, 2000).

A partir da segunda metade da década de 1990, as pressões políticas começaram a surtir efeitos favoráveis no sentido de incrementar investimentos em transportes. De 1995 a 2001 (dados do orçamento), os investimentos em transporte público federal cresceram de um total de R$ 1,45 bilhão para quase R$ 4 bilhões, conforme indica a tabela 2, ficando evidente a elevação dos gastos em todos os subsetores, principalmente o rodoviário, que ainda continua sendo o grande beneficiário de recursos diante da urgência de recuperar essa modalidade – que se tornou essencial para o escoamento da produção e para a locomoção das pessoas graças a políticas que a privilegiaram no passado.

Pode-se afirmar então que o movimento de indução vai de encontro à resposta ao desafio apresentado pelo acentuado desequilíbrio, agindo no sentido de tentar superá-lo e, possivelmente, dando origem a outros desequilíbrios nos próximos anos. Pelo que se configura, a reversão do ciclo dar-se-á em favor de maiores investimentos para a expansão do CFS de transportes. Isso torna-se primordial em um contexto em que se discute a retomada do crescimento para os próximos anos. A pretensão de obtenção de maiores taxas de crescimento

econômico pela expansão das inversões em ADP não poderá ser realizada sem o aumento prévio da capacidade do CFS – isso porque o aumento da oferta de serviços intermediários é condição essencial para incitar a instauração e a expansão das ADP.

TABELA 2
Investimentos no setor de transporte público federal, no período de 1995 a 2001

(Valores constantes – Preços de 2000: R$ 1.000 mil)*

Subsetores	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 (Orç.)
Rodoviário	848,93	1.428,5	1.911,65	2.235,02	1.590,42	1.840,28	2.659,58
Transp. Urbanos	285,57	272,65	433,99	442,56	351,63	429,47	481,96
Ferroviário	35,14	117,25	205,32	182,15	74,62	59,81	76,21
Portuário	175,04	240,83	419,38	460,96	205,45	179,03	244,79
Hidroviário Interior	10,89	26,80	69,49	32,01	56,41	70,24	130,23
Marinha Mercante	96,38	173,69	133,81	140,74	44,63	186,63	265,14
Total	**1.451,96**	**2.259,76**	**3.173,63**	**3.493,44**	**2.323,17**	**2.765,45**	**3.857,90**

Fonte: Ministério dos Transportes/Secretaria Executiva/Subsecretaria de Planejamento e Orçamento (2002) – Dados básicos.
Obs.: *Os valores correntes foram corrigidos monetariamente para preços de 2000 com base no IGP-DI da FGV. A taxa média de variação dos preços para o ano de 2001 foi estimada em 13%.

A demora na resposta ao desequilíbrio da escassez certamente está relacionada ao baixo crescimento econômico ocorrido nas duas últimas décadas. Mas o desejo pela sua retomada no início deste século deve ser seguido por incentivos às motivações empreendedoras, e estas, por sua vez, devem reagir pressionando as autoridades públicas pela definição clara dos mecanismos de fornecimento dos serviços intermediários, tanto no que se refere ao papel do Estado quanto à atuação da iniciativa privada. Contudo, esse quadro ainda não está completo e muitas indefinições ainda o cercam.

4.2 Análise dos índices de encadeamento do setor de transporte na economia brasileira

A partir da constatação de que a configuração do desequilíbrio se deu pela escassez de investimentos em um dos componentes do CFS nas últimas décadas, tentar-se-á compreender o quanto o setor de transporte é capaz de reagir a esse desequilíbrio, mediante a produção de soluções seqüenciais por meio dos mecanismos de encadeamento (para trás e para frente), quando seus investimentos são induzidos pela necessidade de crescimento econômico.

Os índices de poder de dispersão (encadeamento para trás) e de sensibilidade à dispersão (encadeamento para frente), com suas respectivas medidas estatísticas de variabilidade, calculados para o setor de transportes nos anos de 1990 a 1999, são mostrados na tabela 3.

TABELA 3
Síntese dos resultados, no período de 1990 a 1999

Anos	U.j	V.j	Ui.*	Vi.*
1990	0,951	3,302	1,076	3,479
1991	0,934	3,406	1,067	3,537
1992	0,956	3,381	1,036	3,629
1993	0,957	3,491	1,060	3,587
1994	0,967	3,459	1,073	3,588
1995	0,952	3,517	1,064	3,650
1996	0,973	3,379	1,079	3,579
1997	0,974	3,403	1,090	3,578
1998	0,977	3,381	1,107	3,553
1999	0,961	3,350	1,023	3,745

Fonte: Dados básicos das Contas Nacionais do IBGE (2002).
Elaboração dos autores.

Na segunda coluna da tabela 3 estão colocados os índices de poder de dispersão (U.j), seguidos pela coluna de medidas de variabilidade (V.j) a eles associados. Nota-se que os valores encontrados para U.j são menores que a unidade, embora estejam extremamente próximos deste resultado. Isso significa que o setor de transportes produz impactos diretos e indiretos, na forma de aquisição de insumos junto à economia, em um nível ligeiramente inferior do que a média dos demais setores do sistema produtivo, quando a sua demanda final varia em uma unidade. Em outras palavras, significa que a demanda do setor de transportes está um pouco abaixo da média em termos de produzir efeitos sobre o crescimento econômico, ou seja, de dinamizar o surgimento de economias de escalas. No entanto, as medidas V.j são relativamente baixas quando confrontadas com os resultados obtidos do cálculo para os demais setores,[7] o que permite afirmar que a atividade de transportes atinge um número considerável de atividades do sistema produtivo quando adquire insumos.

Na quarta e quinta colunas estão, respectivamente, os índices de sensibilidade à dispersão (Ui.*) e suas medidas de variabilidade (Vi.*). Pelo que se observa, os valores encontrados para Ui.* são pouco maiores que a unidade, o que significa que o setor de transportes é capaz de aumentar a sua produção e suas vendas pouco acima da média da economia quando requisitado direta e indiretamente pela estrutura produtiva, por conta do acréscimo de uma unidade em seu valor adicionado. Portanto, a atividade de transporte é um pouco mais sensível ao que ocorre no sistema produtivo do que a média das demais atividades, ofertando importantes serviços intermediários e exercendo razoável nível de encadeamentos para fren-

7. O mesmo cálculo mostrou resultados próximos de cinco e seis para 19 dos 42 setores da matriz, conforme apresentado no Anexo.

te no processo produtivo, além de gerar externalidades positivas, acima da média, para outros segmentos. As medidas Vi.*, conforme se vê no Anexo, apresentam os mais baixos valores quando comparadas aos resultados obtidos a partir do mesmo cálculo para os demais setores. Por isso, o setor de transportes atinge número considerável de atividades quando amplia sua oferta de serviços.

Os valores para todos os índices mantiveram-se estáveis ao longo da década. Logo, as suposições de relação técnica e nível relativo de vendas constantes, admitidas pelo modelo, podem ser mantidas.

A definição de um setor-chave exige que o U.j e o Ui.* sejam maiores que a unidade, acompanhados de V.j e Vi.* relativamente baixos. Portanto, o setor de transporte não constitui um setor-chave na economia brasileira na medida em que apresenta apenas o índice U.j um pouco abaixo da unidade, embora se aproxime dessa classificação.

5 CONCLUSÕES

Um tipo especial de desequilíbrio detectado na economia brasileira nas últimas décadas ocorreu pela escassez de investimentos em um dos componentes do CFS, representado pela atividade de transportes. A resposta induzida por esse desequilíbrio consistiu na ampliação dos investimentos no setor feita nos últimos anos. O movimento de reversão do ciclo ainda se encontra no seu início graças à demora da resposta causada pelas dificuldades macroeconômicas enfrentadas pelo Brasil durante as décadas de 1980 e 1990.

Sua capacidade em responder ao desequilíbrio apresentado foi demonstrada pelos seus efeitos de encadeamento junto à estrutura produtiva, por meio do cálculo dos índices de poder de dispersão e de sensibilidade à dispersão. Esses índices mostraram que o setor produz encadeamentos para trás na economia um pouco abaixo da média do sistema produtivo e seus efeitos de encadeamento para frente são o bastante para torná-los um pouco maiores que a média da economia. Além disso, os serviços de transportes atingem direta e indiretamente um número considerável de setores pelos seus impactos, conforme mostrado pelos baixos valores das medidas de variabilidade associadas aos índices de encadeamento.

De acordo com os valores apresentados pelo índice de poder de dispersão, o setor de transporte não pôde ser considerado um setor-chave na acepção em que foi definido o termo, embora se aproxime muito dessa classificação. Conquanto isto seja verdadeiro, a atenção do planejamento público não deve ser dispensada, visto que o índice do setor que se encontra ligeiramente abaixo da média é o do encadeamento para trás – isso significa que, quando são realizados os investimentos para a expansão de sua capacidade, produz efeitos um pouco abaixo da média em termos de geração de economias de escala. No entanto, utilizando o conceito de

competitividade sistêmica, parece que o efeito mais importante produzido pelos investimentos desse setor é na oferta de seus serviços. Ao apresentar um índice de encadeamento para frente acima da média, significa que gera externalidades positivas ao sistema por meio da redução dos custos de transportes, elevando a competitividade dos setores que utilizam seus serviços.

A produção de economias de escala e de economias externas pode ser ampliada ainda mais quando se busca maior integração entre as modalidades do setor (uso multimodal), o que possibilita o aumento eficiente da oferta de seus serviços a custos mais reduzidos. Dessa forma, o setor de transportes – ao modificar o leque de fatores sistêmicos infra-estruturais, por meio dos seus efeitos externos – induz todo um movimento da economia no sentido de aproveitar as vantagens daí decorrentes, incentivando as empresas a iniciativas empreendedoras.

O aproveitamento das externalidades decorrentes dá ao país a oportunidade de construir vantagens comparativas dinâmicas sobre uma quantidade variada de produtos. Isso torna possível a diversificação da pauta de exportações, pelos ganhos de competitividade nos produtos comercializáveis, o que representa fator fundamental em um contexto em que se deseja ampliar o saldo comercial do país para romper com o estrangulamento externo ao crescimento econômico. Portanto, esse é um caminho interessante a ser analisado pelas políticas econômicas.

Adicionalmente, a ampliação dos serviços do setor afeta diretamente todos os segmentos da matriz produtiva brasileira e serve de elemento articulador tanto em termos setoriais como regionais. Nesse sentido, os índices calculados talvez não captem de forma precisa a dimensão das externalidades geradas pelo setor. Modelos dinâmicos que levem em consideração rendimentos crescentes gerados por externalidades positivas seriam mais adequados para os segmentos da matriz produtiva que se constituem em fatores sistêmicos, tais como os serviços de transportes.

De qualquer forma, pelos benefícios apontados anteriormente, o setor de transportes deve responder ao desequilíbrio presente com aumento em seu nível de investimentos, seja com recursos de origem privada ou do governo, com atenção especial por parte do planejamento público no desenvolvimento de estratégias para o setor. Mesmo que o Estado encarregue o setor privado de fornecer os serviços de transporte por intermédio de concessões, seu papel como agente regulador da atividade é extremamente necessário, e nos casos em que não houver interesse de atuação do mercado é preciso que o governo forneça-os diretamente, sob pena de retardar o processo de desenvolvimento. Nesse sentido, o planejamento público deve adquirir uma visão estratégica para o setor que contribua para o incentivo às motivações que levam ao desenvolvimento.

ANEXO

Medidas estatísticas de variabilidade – 1999	V.j	Vi.*
Agropecuária	4,108	3,712
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	3,357	3,059
Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis	4,088	2,526
Fabricação de minerais não-metálicos	3,581	3,881
Siderurgia	3,867	3,494
Metalurgia dos não-ferrosos	3,709	3,484
Fabricação de outros produtos metalúrgicos	2,966	2,966
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	3,326	3,620
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	2,640	4,451
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	3,451	5,763
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	2,390	6,400
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	2,911	3,915
Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário	3,299	4,753
Indústria de papel e gráfica	3,745	3,220
Indústria da borracha	3,568	3,210
Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	3,272	2,184
Refino de petróleo e indústria petroquímica	4,090	2,882
Fabricação de produtos químicos diversos	3,387	2,767
Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	3,109	5,467
Indústria de transformação de material plástico	3,290	2,718
Indústria têxtil	3,791	4,284
Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	3,015	6,309
Fabricação de calçados e de artigos de couro e peles	2,980	6,125
Indústria do café	3,658	6,102
Beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusive fumo	3,176	5,002
Abate e preparação de carnes	3,253	5,770
Resfriamento e preparação de leite e laticínios	3,404	5,722
Indústria do açúcar	3,014	4,351
Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação	3,322	4,254
Outras indústrias alimentares e de bebidas	2,753	4,516
Indústrias diversas	2,942	3,548

(continua)

(continuação)

Serviços industriais de utilidade pública	5,145	3,804
Construção civil	3,340	5,976
Comércio	3,440	2,618
Transporte	3,350	3,745
Comunicações	4,006	3,374
Instituições financeiras	4,509	4,368
Serviços prestados às famílias	3,106	5,194
Serviços prestados às empresas	4,320	2,746
Aluguel de imóveis	5,978	5,414
Administração pública	4,032	6,481
Serviços privados não-mercantis	5,551	6,481

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. P. (Org.). **A ordem do progresso –** cem anos de política econômica republicana: 1889-1989. Rio de janeiro: Campus, 1992.

BAER, W. **A economia brasileira**. São Paulo: Nobel, 1996.

CASTRO, Newton de. Os desafios da regulação do setor de transporte no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 5, p. 119-141, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES – GEIPOT. **Anuário Estatístico dos Transportes**. Brasília: Geipot. Disponível em: <http://www.geipot.gov.br/anuário/index.html>. Acesso em: 1º out. 1999.

FERRAZ, João Carlos; KUPFER, David; HAGUENAUER, Lia. **Made in Brazil:** desafios competitivos para a indústria. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

FURTADO, Celso. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. 8 ed. São Paulo: Nacional, 1983.

GORDILHO, Oswaldo. **Os transportes no Brasil**. Ministério da Viação e Obras Públicas – Serviço de Documentação, 1956.

HADDAD, Paulo Roberto. Métodos de análise de setores-chave e de complexos industriais. *In*: HADDAD, Paulo Roberto (Org.). **Economia regional**. Fortaleza: BNB. Etene, 1989. p. 399-426.

HIRSCHMAN, Albert O. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Contas Nacionais –** matrizes de insumo-produto. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www2.ibge.gov.br/pub/Contas_Nacionais/Matriz_de_Insumo_Produto>. Acesso em: 5 jun. 2002.

LIMA, Eriksom Teixeira; NASSIF, André Luiz; CARVALHO Jr., Mário Cordeiro de. Infra-estrutura, diversificação das exportações e redução do "Custo-Brasil": limites e possibilidades. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 7, p. 83-122, 1997.

MELLO, José Carlos. **Transportes e desenvolvimento econômico**. Brasília: EBTU, 1984.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES/ SECRETARIA EXECUTIVA/ SUBSECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br>. Acesso em: 3 abr. 2002.

PEIXOTO, João Batista. **Os transportes no atual desenvolvimento do Brasil**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1977.

PINHEIRO, Armando Castelar. O setor privado na infra-estrutura brasileira. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 5, p. 87-104, 1996.

RICHARDSON, Harry W. **Insumo-produto e economia regional**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

ROSENSTEIN-RODAN, P. N. Problemas da industrialização da Europa Oriental e Sul-Oriental. *In*: AGARVALA, A. N.; SINGH, S. P. **A economia do subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Forense, 1969.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento econômico**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB). **Encontros da UnB:** transportes no Brasil; textos de apoio. Brasília: UnB, 1978.

YAN, Chiou-Shuang. **Introdução à economia de insumo-produto**. São Paulo: Fórum, 1975.