

Os mercados intersetoriais da economia brasileira nos anos 70 *

JOSÉ TAVARES DE ARAUJO JR.**

Este artigo apresenta um método simples para comparar matrizes de insumo-produto, com base em indicadores que registram dois aspectos do sistema produtivo: o tamanho dos mercados intersetoriais e a parcela de valor adicionado gerado em cada setor. Além de destacar os fatores de estabilidade e de mudança no padrão de relações intersetoriais da economia, o método permite avaliar as alterações havidas no poder de encadeamento dos setores produtivos e o grau de interdependência do processo de mudança estrutural. As evidências empíricas examinadas são advindas das matrizes brasileiras de 1970, 1975 e 1980.

1 — Introdução

Este artigo visa destacar alguns aspectos da evolução da economia brasileira na década de 70, a partir de comparações das matrizes de insumo/produto de 1970, 1975 e 1980. Duas ordens de questões serão abordadas aqui: a primeira, de natureza metodológica, diz respeito à estabilidade do padrão de relações intersetoriais, e o principal ponto a ser levantado é o de que não é necessário recorrer ao conceito de função de produção para justificar o chamado "postulado tecnológico" do modelo de Leontief; a segunda, de caráter factual, refere-se ao amadurecimento da estrutura produtiva do país e ao papel que nela desempenham segmentos intensivos em mão-de-obra, como o complexo agroindustrial, a indústria de construção civil e o setor de serviços.

Assim, a Seção 2 contém um breve debate sobre o comportamento dos coeficientes técnicos no modelo de Leontief, sugere uma abordagem alternativa às hipóteses convencionais e apresenta um método simples para descrever o processo de mudança estrutural. Este método permite examinar, dentre

* Este artigo é parte de uma pesquisa sobre o tema "Transformação Produtiva e Competitividade da Indústria Brasileira", realizada com o apoio da Comissão Econômica para a América Latina (Cepal). Agradeço a Lia Haguenuer, que, além de ter discutido as idéias e evidências aqui apresentadas, ajudou-me a superar várias dificuldades técnicas relativas ao uso das matrizes brasileiras de insumo/produto. Sou grato também às sugestões e comentários de Magdalena Cronemberger Góes, José Ortega, João Sabóia e Franklin Serrano e à colaboração dos estagiários Alberto Alves e Josina dos Santos.

** Do Instituto de Economia Industrial da UFRJ.

outros, os seguintes tópicos: *a*) a caracterização dos componentes de estabilidade e de mudança no padrão de relações intersetoriais da economia; *b*) as alterações havidas no poder de encadeamento dos setores produtivos; e *c*) o grau de interdependência do processo de mudança estrutural. A Seção 3 discute os resultados empíricos e compara alguns deles com os de outros trabalhos sobre relações intersetoriais no Brasil. Por fim, a Seção 4 resume os pontos principais do texto.

2 — A estabilidade do padrão de interdependência setorial

Há várias décadas, firmou-se na comunidade acadêmica a opinião de que o principal defeito do modelo de Leontief reside na hipótese de que os coeficientes técnicos são fixos. Conforme notou Dorfman (1954), este postulado tecnológico diverge da teoria econômica convencional, que ensina justamente o contrário ao sugerir que “a quantidade de cada insumo utilizado na produção de um determinado bem responderá a mudanças nos preços relativos dos insumos” (p. 124). Isto só não acontecerá se admitirmos um sistema produtivo onde todos os setores operem com funções de produção com fatores limitativos, ou, como demonstrou Samuelson (1951), que o trabalho seja o único fator de produção não produzido dentro do sistema.

Outra forma de reconciliar o modelo com os cânones estabelecidos é a de considerar que os coeficientes técnicos estejam expressos em valor e que as funções de produção sejam do tipo Cobb-Douglas, onde as elasticidades de substituição são unitárias. Neste caso, sugerido originalmente por Klein (1952), os coeficientes também não se alteram, já que as quantidades e os preços variam inversamente na mesma proporção. Mas esta hipótese, tal como as anteriores, implica aceitar que a economia esteja submetida a uma uniformidade tecnológica absoluta, incompatível com a multiplicidade de formas de organização da produção e de ritmos de progresso técnico que caracterizam o mundo contemporâneo.

Não obstante tais restrições conceituais, as matrizes de insumo/produto tornaram-se um instrumento de uso corrente em todas as áreas de pesquisa e de planejamento em que seja necessário ter em conta algum tipo de interação setorial. Como se trata de um instrumento que freqüentemente produz resultados convincentes, suas limitações metodológicas costumam ser ignoradas pelos pesquisadores e planejadores. Aqueles mais preocupados com o rigor analítico registram, eventualmente, algum comentário do gênero: “apesar das hipóteses rígidas aqui utilizadas, etc.”

Cabe notar, entretanto, que o defeito imputado ao modelo advém apenas da tentativa de interpretar suas propriedades através do conceito de função de produção. Como é sabido, a matriz de insumo/produto constitui um conjunto de dados organizados a partir de um único tipo de informação: as operações de compra e venda de mercadorias realizadas na economia durante um determinado ano. Deste conjunto de dados resulta um fenômeno curioso:

as dimensões relativas das transações intersetoriais variam pouco, mesmo quando são intensos os ritmos de progresso técnico e de crescimento econômico.

Esta evidência, que sustenta a hipótese de que os coeficientes técnicos expressos em valor sejam fixos, pode ser explicada pela interação de duas ordens de fatores: o comportamento dos preços relativos e a mudança de técnicas. Por um lado, o grau de indexação do sistema é elevado, posto que, nos mercados intersetoriais, os ofertantes e demandantes são empresas com relativo poder de barganha para repassar adiante variações de custos e para negociar os preços de seus insumos. Por outro lado, na maioria dos setores, as características tecnológicas da capacidade produtiva instalada impõem restrições a variações bruscas na composição dos insumos adquiridos pelo setor. Quando surgem inovações que promovem a criação de novos vínculos intersetoriais, suas conseqüências sobre as dimensões relativas das transações só começam a surgir depois que um número significativo de empresas tenha concluído os investimentos necessários à adoção da nova tecnologia. Contudo, este não é o tipo mais freqüente de inovação, posto que, conforme ensina a teoria da concorrência schumpeteriana, o progresso técnico tende a evoluir segundo "trajetórias naturais", nas quais as inovações que ocorrem num determinado instante de tempo resultam de influências advindas de outras inovações introduzidas no passado, com as quais foram estabelecidas as relações intersetoriais vigentes. Assim, a não ser nos momentos de redefinição das "trajetórias naturais", o papel normalmente exercido pelo progresso técnico é o de consolidar o padrão de interdependência do sistema industrial.¹

Com a explicação sugerida acima, o antigo defeito do modelo transforma-se em sua principal virtude, posto que destaca uma peculiaridade estrutural dos sistemas industriais que escapa à percepção do senso comum. A análise desta peculiaridade pode ser feita através de comparações de matrizes de uma economia em diferentes anos, o que permite distinguir os segmentos cujos vínculos de interdependência permaneceram inalterados daqueles que sofreram algum tipo de mudança. A metodologia apresentada a seguir cumpre esta função, utilizando quatro indicadores simples, com os quais é possível registrar de maneira sintética as principais similitudes e disparidades existentes entre duas matrizes.

O primeiro indicador, U_i , está descrito na fórmula (1), cujos valores estão expressos em preços correntes, e onde X_{ij} é o valor das vendas anuais da indústria i à indústria j . Assim, U_i indica a participação relativa das vendas totais da indústria i aos demais setores no total das transações intersetoriais. Além de servir como um indicador dos efeitos de encadeamento para frente de cada indústria, U_i permite que as industriais sejam ordenadas de acordo com os seus respectivos tamanhos como fornecedores nos mercados intersetoriais da economia. A comparação intertemporal desta hierarquia constitui

¹ Para uma discussão do conceito de trajetória natural, cf. Nelson e Winter (1982), Araujo Jr. (1985) e Possas (1988).

uma das medidas do grau de estabilidade do padrão de interdependência setorial observado num determinado ano:

$$U_i = \sum_j X_{ij} / \sum_i \sum_j X_{ij} \quad (1)$$

O segundo indicador, U_j , só difere do anterior quanto ao fato de estar referido às colunas da matriz de transações, indicando o montante relativo de insumos adquiridos pela indústria j . Atende, portanto, às mesmas finalidades acima referidas, só que, neste caso, cada indústria é examinada a partir do papel que desempenha como compradora de bens e serviços, conforme mostra a fórmula (2):

$$U_j = \sum_i X_{ij} / \sum_i \sum_j X_{ij} \quad (2)$$

O terceiro indicador, T_i , mede a variação proporcional de U_i entre um ano e outro. Logo, valores de T_i superiores (inferiores) à unidade revelam a ampliação (redução) relativa dos mercados intersetoriais da indústria i , bem como a elevação (queda) dos índices de encadeamento para frente desta indústria. Do ponto de vista do conjunto das transações realizadas em cada ano, T_i mostra a variação do grau de dependência do sistema econômico em relação à indústria i :

$$T_i = U_i(1) / U_i(0) \quad (3)$$

Os valores de T_j podem ser usados para ordenar os setores segundo o grau de dinamismo de seus mercados intersetoriais. O limite superior desta hierarquia será composto pelos setores que lideraram o crescimento relativo das vendas intersetoriais, tornando-se, em princípio, mais influentes no funcionamento do sistema econômico; e o limite inferior conterà os setores que sofreram as maiores perdas relativas de mercados intersetoriais. Esta hierarquia deve ser interpretada com a devida cautela, posto que T_i mede variações relativas de algo também expresso em termos relativos. Como veremos na Seção 3, indústrias cuja produção é destinada quase integralmente à demanda final podem apresentar valores extremos de T_i devido simplesmente ao surgimento ou ao desaparecimento de algum tipo irrelevante de consumo intermediário. Por isso, as informações obtidas a partir de T_i , que chamam a atenção para as mudanças havidas, devem ser tratadas como complementares àquelas fornecidas por U_i , que destacam os fatores que conferem estabilidade ao sistema.

Outra forma de analisar o valor de T_i consiste em tratá-lo como um indicador agregado das variações relativas sofridas pelos elementos de uma linha da matriz de transações durante o período em análise. Neste caso, após a identificação dos valores que representem mudanças efetivamente relevantes, é conveniente examinar o comportamento individual dos elementos da linha, para saber se as transformações ocorridas nos mercados da indústria i estiveram localizadas em determinados segmentos ou dispersas pelo sistema econômico. Este exame é útil não só para identificar o eventual

aparecimento de novos vínculos intersetoriais, como também para avaliar o grau de interdependência do processo de mudança estrutural.

Concluindo a apresentação da metodologia aqui adotada, a fórmula (4) descreve o índice T_j , onde a_{ij} é o coeficiente técnico da indústria i em relação à indústria j . Assim, o numerador de (4) indica a participação relativa dos insumos adquiridos no valor da produção da indústria j no ano 1, enquanto o denominador indica a mesma parcela no ano 0. Valores de T_j superiores (inferiores) à unidade revelam a redução (ampliação) do valor adicionado dessa indústria e a elevação (queda) de seu índice de encadeamento para trás;

$$T_j = \frac{\sum_i a_{ij}(1)}{\sum_i a_{ij}(0)} \quad (4)$$

Através do índice T_j é possível abordar um aspecto contraditório do processo de mudança estrutural: o conflito entre o crescimento do valor adicionado de um determinado setor e sua capacidade de transferir oportunidades de crescimento aos demais setores. De fato, em termos relativos, os setores mais aptos a conferir dinamismo ao conjunto da economia são aqueles que absorvem menores parcelas da renda nacional. Cabe notar, entretanto, que a recíproca desta propriedade não é verdadeira, posto que nem todos os setores com valor adicionado reduzido estão localizados em áreas estratégicas do sistema econômico.

3 — As evidências do caso brasileiro na década de 70

Para se comparar matrizes de insumo/produto, o primeiro problema a ser resolvido é o de unificar os critérios de agregação setorial usados em cada uma delas. O cumprimento desta tarefa cria, no entanto, outra dificuldade: o desaparecimento de várias informações referentes aos novos vínculos intersetoriais que tiverem surgido durante o período em análise, posto que os critérios de agregação mudam justamente para permitir que a matriz reflita as características da configuração industrial vigente na economia. No caso do Brasil, a matriz de 1970 contém 87 setores, na de 1975 este número cresce para 123 e na de 1980 cai para 88; mas, para compará-las, a classificação mais desagregada possível de ser obtida é de 58 setores. Assim, a comparação apenas indicará as áreas onde tiverem ocorrido mudanças revelantes, situando-as num contexto macroeconômico, mas não fornecerá maiores detalhes sobre tais eventos. Estes deverão ser pesquisados com o auxílio de outros instrumentos analíticos, que permitam considerar a natureza do progresso técnico, as formas de concorrência em vigor, os graus de concentração industrial, economias de escala, etc.

Portanto, os dados reunidos nas tabelas descritas a seguir servem a dois tipos de propósitos: permitir que sejam revistos sob uma nova perspectiva aspectos já conhecidos do comportamento da economia durante o período em

análise; e fornecer um marco de referência para novos estudos, a serem conduzidos no nível de desagregação que for conveniente à natureza do tema escolhido. As Tabelas 1 e 2 apresentam os indicadores U_i e U_j , ambos calculados sem levar em conta as transações realizadas internamente em cada setor e ordenados segundo as dimensões verificadas em 1970. A Tabela 3 mostra os coeficientes de correlação de ordens resultantes das comparações das hierarquias de tamanho de U_i e U_j em 1970, 1975 e 1980. A Tabela 4 compara os resultados aqui obtidos para o ano de 1975, quanto ao uso de U_i e U_j como indicadores de efeitos de encadeamento, com as estimativas conseguidas por Clements e Rossi (1988) com base no método de Cella (1984). Por fim, as Tabelas 5 e 6 descrevem T_i e T_j , ambos ordenados segundo a magnitude das mudanças havidas ao longo da década.

O primeiro comentário a ser feito sobre as Tabelas 1 e 2 é o de que elas confirmam as observações de Clements e Rossi (1988) sobre os efeitos de encadeamento vigentes na economia brasileira na década de 70. Ao examinar as estimativas que fizeram destes efeitos, os autores comentam que, "embora o conceito de poder de encadeamento (*linkages*) tenha sido usado frequentemente para justificar o fomento aos setores industriais modernos, nossos cálculos revelam que estas atividades não são necessariamente aquelas com os maiores índices de encadeamento para trás. Com relação aos efeitos para frente, é claro que setores industriais modernos como metalurgia, material de transporte e químico desempenham papéis cruciais como fornecedores de insumos na economia brasileira. Entretanto, os índices de encadeamento para frente de setores não-industriais como agricultura, comércio e distribuição são bastante elevados também" (p. 10).

A importância de setores como construção civil, comércio, serviços e agricultura é normalmente avaliada apenas sob a ótica da absorção de mão-de-obra. O impacto que exercem sobre o sistema produtivo como demandantes e fornecedores de mercadorias tem sido pouco enfatizado não só em estudos genéricos, mas até mesmo em trabalhos cujo foco é a análise de insumo/produto, como os de Baer *et alii* (1987) e Hewings *et alii* (1989). Além de registrarem a magnitude deste impacto, as Tabelas 1 e 2 mostram outro aspecto relevante: as transações dos referidos setores com o resto da economia não acompanham a tendência geral do sistema quanto à estabilidade do padrão de interdependência setorial. Do lado das vendas para consumo intermediário (Tabela 1), os dois maiores setores durante a década são "agropecuária e extrativa vegetal" e "comércio, transportes e distribuição", mas a participação do primeiro cai de 20,10 para 13,50% entre 1970 e 1980, enquanto que a do segundo sobe de 14,63 para 18,00% entre 1970 e 1975, caindo para 10,71% em 1980. Do lado da compra de insumos (Tabela 2), o comportamento destes dois setores, tal como "construção civil", "abate e preparação de carne" e "serviços", é igualmente instável, absorvendo, em conjunto, uma parcela de cerca de 40% do total das transações realizadas no período em análise.

Tais oscilações são devidas, basicamente, ao fato de que estes setores não estão submetidos à rigidez tecnológica mencionada na seção anterior, que é inerente apenas às atividades industriais. A flexibilidade dos vínculos de

TABELA 1

Indicadores de volume relativo de vendas intermediárias (U_i)

(Em %)

Setores	1970	1975	1980
1 — Agropecuária e extrativa vegetal	20,10	14,50	13,50
2 — Comércio, transportes e distribuição	14,63	18,00	10,71
3 — Metalurgia de não-ferrosos	6,05	7,25	5,85
4 — Siderurgia	5,60	4,97	4,18
5 — Refinarias e petroquímica básica	3,89	5,31	9,32
6 — Produtos químicos diversos	3,57	4,43	4,62
7 — Outros minerais não-metálicos	3,55	3,47	3,19
8 — Serviços de utilidade pública	2,58	1,92	2,07
9 — Máquinas e equipamentos de uso geral	2,52	3,09	3,06
10 — Autopeças e motores para veículos	2,43	3,82	3,10
11 — Indústria de madeira	2,28	2,54	2,12
12 — Papel e papelão	2,14	1,71	1,81
13 — Tratores e máquinas rodoviárias	1,86	1,82	1,52
14 — Fiação e tecelagem de fibras naturais	1,72	1,70	2,22
15 — Plásticos	1,66	1,85	2,26
16 — Resinas e fibras artificiais	1,62	2,06	2,34
17 — Moagem de trigo	1,63	0,78	0,34
18 — Indústria de borracha	1,52	1,34	1,45
19 — Óleos vegetais brutos	1,44	1,38	1,09
20 — <i>Dummy</i> peças e acessórios	1,41	1,35	1,36
21 — Cimento	1,40	1,11	1,15
22 — Serviços	1,39	1,55	4,30
23 — Outros produtos metalúrgicos	1,35	2,04	1,86
24 — Outras indústrias têxteis	1,25	1,61	1,28
25 — Fiação e tecelagem de fibras artificiais	1,24	1,02	1,22
26 — Extração de combustíveis minerais	1,10	0,53	0,81
27 — Elementos químicos inorgânicos	1,04	0,88	1,07
28 — Outras indústrias alimentícias	0,76	1,01	1,87
29 — Mineração	0,73	0,67	1,29
30 — Abate e preparação de carne (exceto aves)	0,72	0,28	0,66
31 — Vidro	0,66	0,45	0,44
32 — Indústria farmacêutica	0,62	0,39	0,37
33 — Editorial e gráfica	0,58	0,52	1,22
34 — Açúcar	0,57	0,40	0,62
35 — Construção civil	0,49	0,00	0,37
36 — Couros e peles	0,47	0,40	0,41
37 — Produtos diversos	0,40	0,41	0,52
38 — Refino de óleos vegetais	0,35	0,27	0,24
39 — Beneficiamento de outros produtos vegetais	0,27	0,23	0,33
40 — Celulose	0,24	0,44	0,42
41 — Material elétrico	0,21	0,10	0,07
42 — Equipamentos eletrônicos e de comunicação	0,21	0,25	0,20
43 — Material ferroviário e outros veículos	0,21	0,25	0,30
44 — Eletrodomésticos e material de escritório	0,20	0,26	0,25
45 — Laticínios	0,18	0,24	0,15
46 — Indústria naval	0,15	0,19	0,16
47 — Veículos automotores	0,15	0,04	0,14
48 — Alcool	0,15	0,10	0,74
49 — Mobiliário	0,13	0,12	0,18
50 — Beneficiamento de arroz	0,13	0,10	0,12
51 — Perfumaria, sabão e velas	0,12	0,11	0,09
52 — Beneficiamento e torrefação de café	0,12	0,04	0,09
53 — Indústria de bebidas	0,11	0,49	0,61
54 — Equipamentos para produção e distribuição de energia	0,11	0,18	0,13
55 — Vestuário	0,07	0,08	0,08
56 — Abate e preparação de aves	0,04	0,03	0,10
57 — Calçados	0,00	0,01	0,02
58 — Fumo	0,00	0,00	0,01

FONTE: IBGE, *Matriz de relações intersetoriais* (1970, 1975 e 1980).

interdependência desses setores, aliada à importância de seus efeitos de encaideamento, lhes confere um papel duplamente estratégico: embora não sejam centros geradores de progresso técnico, sua capacidade de difundir ganhos de produtividade advindos de inovações produzidas em outros segmentos da economia é elevada e rápida. Estes atributos tornam-se particularmente relevantes não só nos momentos de saída de uma fase recessiva, mas, sobretudo, quando se trata da superação de crises que impliquem a revisão do estilo de crescimento da economia, como no caso do Brasil nos anos 80.

O argumento acima requer, todavia, certas ressalvas. Com relação ao ano de 1980, é possível que algumas comparações estejam distorcidas em virtude da mudança de metodologia na compilação da matriz. Nos anos anteriores, as matrizes destinavam-se, essencialmente, ao registro das transações intersetoriais, enquanto que agora tornou-se o instrumento básico do sistema de contas nacionais. Isto implicou a revisão de vários conceitos e procedimentos, como o de aluguéis, que antes não entravam no cômputo das transações, porque eram tratados como transferência de rendas e agora aparecem como receita e/ou despesa de cada setor; o levantamento mais amplo das atividades do setor informal, os serviços não-mercantis, etc. Assim, o crescimento do setor "serviços", por exemplo, que quase triplicou o volume relativo de suas vendas intermediárias entre 1975 e 1980, pode ser explicado, em grande medida, por estas alterações contábeis.

Outro motivo responsável por mudanças nas relações insumo/produto, tanto nos setores acima referidos quanto nos demais, são os subsídios implícitos nos preços. Como a contabilidade nacional só registra os subsídios passíveis de serem tratados como rendas transferidas diretamente pelo governo aos agentes econômicos, é difícil avaliar o impacto efetivo que eles exercem sobre a estrutura das transações. Contudo, o setor de "moagem de trigo", para o qual é possível explicitar parcialmente os subsídios, serve como um indicador das distorções que podem ocorrer, embora o exemplo seja de um caso limite. As vendas deste setor à indústria de alimentos, que em 1970 representavam 1,53% do total das transações, caíram para 0,78% em 1975 e 0,34% em 1980; e o valor de suas compras evoluiu de forma similar, tendo correspondido, respectivamente, às parcelas de 1,28, 0,79 e 0,49%. Assim, em 1975 e em 1980 o setor operou, aparentemente, com valor adicionado negativo, posto que o valor dos insumos adquiridos foi superior ao das vendas realizadas!

A origem deste paradoxo ilusório é que o valor dos insumos adquiridos foi expurgado de uma parcela do subsídio dado à produção e ao consumo de trigo no país. Esta parcela advém da diferença entre o preço pago pelo governo ao produtor de trigo e aquele pelo qual o produto é revendido aos moinhos. Em 1970 a diferença foi nula, o que significa que o subsídio dado à produção foi integralmente absorvido pelos produtores e custeado pelos consumidores através da elevação dos preços dos produtos alimentícios. Neste caso, não é possível extrair das contas nacionais qualquer referência sobre o valor do benefício auferido pelos produtores. Só se sabe que houve subsídio porque os preços pagos pelo governo foram superiores aos do mercado internacional. Em 1975 e em 1980, quando as diferenças corresponderam, respectivamente, a 51 e a 234% do valor da produção do setor de moagem, pode-se concluir

TABELA 2

Indicadores de volume relativo de insumos adquiridos (U_i)

(Em %)

Setoras	1970	1975	1980
1 — Construção civil	17,58	18,32	14,76
2 — Comércio, transportes e distribuição	6,79	6,22	10,61
3 — Abate e preparação de carne (exceto aves)	6,10	2,89	3,46
4 — Agropecuária e extrativa vegetal	4,09	5,57	6,81
5 — Veículos automotores	4,07	4,41	4,09
6 — Outras indústrias alimentícias	3,67	2,72	2,63
7 — Serviços	3,64	4,49	8,95
8 — Outros produtos metalúrgicos	3,57	3,86	3,35
9 — Fiação e tecelagem de fibras naturais	2,60	1,62	1,39
10 — Beneficiamento de arroz	2,32	1,33	1,01
11 — Laticínios	2,25	2,01	1,40
12 — Siderurgia	2,21	2,01	1,94
13 — Açúcar	2,13	1,77	1,22
14 — Vestuário	2,07	1,92	2,16
15 — Máquinas e equipamentos de uso geral	1,84	3,04	2,74
16 — Refinarias e petroquímica básica	1,75	1,42	1,49
17 — Beneficiamento e torrefação de café	1,75	2,24	1,35
18 — Outras indústrias têxteis	1,59	1,90	1,40
19 — Óleos vegetais brutos	1,54	1,82	1,99
20 — Produtos químicos diversos	1,46	1,96	1,48
21 — Refino de óleos vegetais	1,36	1,17	0,77
22 — Indústria de madeira	1,34	1,17	0,98
23 — Autopeças e motores para veículos	1,33	2,64	1,90
24 — Beneficiamento de outros produtos vegetais	1,21	1,04	1,22
25 — Moagem de trigo	1,20	0,79	0,49
26 — Fiação e tecelagem de fibras artificiais	1,25	1,07	0,90
27 — Mobiliário	1,25	1,14	1,20
28 — <i>Dummy</i> peças e acessórios	1,22	1,20	0,77
29 — Outros minerais não-metálicos	1,20	1,22	1,28
30 — Tratores e máquinas rodoviárias	1,03	1,12	0,86
31 — Perfumaria, sabão e velas	0,99	0,70	0,80
32 — Editorial e gráfica	0,96	0,94	0,71
33 — Papel e papelão	0,94	1,01	0,71
34 — Indústria de borracha	0,86	0,82	0,74
35 — Indústria de bebidas	0,80	0,70	0,72
36 — Plásticos	0,78	1,17	1,26
37 — Equipamentos para a produção e distribuição de energia	0,78	0,79	0,62
38 — Calçados	0,77	0,67	0,76
39 — Produtos diversos	0,77	0,63	0,75
40 — Metalurgia de não-ferrosos	0,76	1,29	0,87
41 — Fumo	0,56	0,45	0,29
42 — Equipamentos eletrônicos e de comunicação	0,55	0,55	0,71
43 — Cimento	0,54	0,42	0,48
44 — Resinas e fibras artificiais	0,51	1,01	1,30
45 — Material elétrico	0,47	0,76	0,45
46 — Serviços de utilidade pública	0,44	0,56	0,99
47 — Indústria farmacêutica	0,42	0,37	0,29
48 — Elementos químicos inorgânicos	0,41	0,41	0,48
49 — Mineração	0,32	0,37	0,55
50 — Indústria naval	0,27	0,40	0,30
51 — Abate e preparação de aves	0,27	0,39	0,60
52 — Eletrodomésticos e material de escritório	0,25	0,32	0,31
53 — Material ferroviário e outros veículos	0,24	0,36	0,33
54 — Couros e Peles	0,22	0,20	0,17
55 — Vidro	0,21	0,29	0,20
56 — Alcool	0,13	0,10	0,69
57 — Celulose	0,12	0,28	0,38
58 — Extração de combustíveis minerais	0,05	0,07	0,14

FONTE: IBGE, *Matriz de relações intersetoriais* (1970, 1975 e 1980).

que o consumo também foi subsidiado. Mas, para se estimar o montante global do subsídio, seria necessário comparar os preços vigentes com aqueles que seriam praticados na ausência da intervenção governamental.

A Tabela 3 mostra que, a despeito do comportamento dos setores não-industriais, de eventuais distorções contábeis e de que o tamanho do produto interno bruto da economia tenha sido multiplicado por cerca de duas vezes e meia no período em análise, o padrão de interdependência setorial foi surpreendentemente estável durante a década de 70. Com base nos coeficientes de correlação de ordens ali computados, é possível afirmar que as hierarquias setoriais praticamente não mudaram, quanto aos volumes relativos de insumos adquiridos e de vendas intermediárias. De acordo com a abordagem sugerida na seção anterior, isto não seria uma peculiaridade brasileira, mas dos sistemas industriais maduros, já registrada, mesmo inadvertidamente, por outros autores. O trabalho clássico de Carter (1970), por exemplo, compara as matrizes americanas de 1947 e 1958, usando uma metodologia que visa destacar o dinamismo do processo de mudança estrutural, sem dedicar qualquer atenção especial ao tema da estabilidade. De fato, tal enfoque é plenamente justificável, posto que se trata de analisar a década de 50, provavelmente a mais dinâmica da história daquele país, em termos do lançamento de novos produtos e processos e da velocidade de difusão das inovações. Mesmo assim, Carter comenta ao final do livro: "Para um período de suposta revolução tecnológica, a mudança estrutural parece um pouco vagarosa" (p. 219).

Os volumes relativos de vendas intermediárias (U_i) e de insumos adquiridos (U_j) estão sendo usados neste trabalho como indicadores do poder de encadeamento de cada setor. Este procedimento não é rigoroso, posto que U_i e U_j não consideram os efeitos indiretos das transações. A escolha de medidas adequadas do poder de encadeamento tem sido objeto de um debate que dura mais de 30 anos, desde que Hirschman (1958) chamou a atenção para o fenômeno. Conforme relatam as resenhas de McGilvray (1977) e de Harrigan e McGilvray (1988), a literatura sobre este tema atribui grande importância ao cômputo dos efeitos indiretos. O método proposto por Cella tem sido considerado superior aos demais porque, além de considerar tais

TABELA 3

Correlações de ordens de tamanho dos mercados intersetoriais

Setores ordenados por volume relativo de:	Coeficientes de correlação		
	1975/70	1980/75	1980/70
1 — Insumos adquiridos (U_j)	0,95	0,95	0,89
2 — Vendas intermediárias (U_i)	0,94	0,95	0,92

TABELA 4

Efeitos de encadeamento por gêneros de indústria — 1975

	Mercados intersetoriais		Método de Cella	
	U_i	U_i	B_i	F_i
Construção civil	1	29	1	29
Indústria de alimentos	2	7	2	8
Material de transporte	3	8	3	7
Metalurgia	4	3	13	1
Agricultura	5	2	9	3
Máquinas e equipamentos	6	5	5	10
Indústria têxtil	7	9	8	6
Transportes	8	14	4	5
Outros serviços	9	15	6	16
Indústria química	10	4	10	2
Vestuário	11	27	7	26
Material elétrico	12	10	11	11
Produtos diversos	13	21	17	23
Minerais não-metálicos	14	6	28	9
Comércio	15	1	12	4
Papel e celulose	16	11	23	14
Indústria de madeira	17	12	25	12
Plásticos	18	13	26	15
Mobiliário	19	24	14	24
Editorial e gráfica	20	19	19	19
Indústria de borracha	21	16	22	13
Indústria de bebidas	22	20	16	20
Perfumaria, sabão e velas	23	25	15	25
Serviços de utilidade pública	24	18	20	17
Fumo	25	28	18	28
Mineração	26	17	27	18
Indústria farmacêutica	27	23	21	22
Comunicações	28	26	24	27
Couros e peles	29	22	29	21
Coefficientes de correlação de ordens	$(U_i, B_i = 0,81)$		$(U_i, F_i = 0,96)$	

FONTES: IBGE, *Matriz de relações intersetoriais* (1975), e Clements e Rossi (1988).

efeitos, pondera adequadamente a dimensão relativa de cada setor, ao contrário do que acontece, por exemplo, com o de Rasmussen (1958).

A solução de Cella é engenhosa, pois consiste em avaliar a queda de produção que seria imposta a uma determinada economia se um de seus setores deixasse de transacionar com os demais. Neste caso, aquele setor passaria a importar seus insumos e, da mesma forma, suas vendas intermediárias seriam transformadas em importações dos demais setores. O valor da queda da produção local seria, portanto, igual à soma dos efeitos de encadeamento para

trás (B_i) e para frente (F_i) do referido setor. Além de identificar o valor total, o método de Cella permite separar as parcelas B_i e F_i .

A Tabela 4 mostra, através de uma comparação a nível de gênero de indústria, que os resultados produzidos por Clements e Rossi com base no método de Cella não são muito diferentes daqueles obtidos a partir de U_i e U_j . Quando os setores são ordenados de acordo com o seu poder de encadeamento para frente, o coeficiente de correlação de ordem das duas hierarquias (U_i e F_i) é de 0,96, situando-se em 0,81 no caso dos efeitos de encadeamento para trás (U_j e B_i). Entretanto, estes resultados divergem bastante dos que foram encontrados por Baer *et alii*, usando o método de Rasmussen. Embora estes autores também trabalhem com uma agregação por gênero de indústria, suas informações não são inteiramente similares às da Tabela 4 porque tratam globalmente os setores de transportes, comércio e comunicações, cujos efeitos de encadeamento são muito diferentes entre si. Assim, não é possível fazer uma comparação completa dos resultados. Contudo, basta um cotejo superficial de dados para destacar as diferenças maiores: com relação aos efeitos de encadeamento para trás, por exemplo, o setor da construção civil, que na Tabela 4 está em primeiro lugar em ambas as hierarquias, aparece em décimo lugar no outro trabalho, enquanto que a indústria têxtil é classificada ali em primeiro lugar e em sétimo (U_j) e oitavo lugar (B_i) na Tabela 4.

Dos três métodos acima, o de Cella é, sem dúvida, o mais completo. No entanto, os índices U_i e U_j possuem o atrativo de fornecer resultados similares através de cálculos mais simples. Além disso, a comparação com o método de Rasmussen sugere que o poder de encadeamento está mais associado às dimensões relativas dos mercados intersetoriais do que aos efeitos indiretos das transações.

A Tabela 5 lista os índices de mudança dos mercados intersetoriais (T_i). De fato, ela apenas destaca, sob outra perspectiva, informações já contidas na Tabela 1: em lugar de mostrar o tamanho relativo das vendas de cada setor por ano, indica as variações ocorridas de um ano para outro. É conveniente lembrar também que os valores de T_i , quando referidos a bens destinados diretamente à demanda final, são destituídos de significado. Assim, nos setores de fumo, calçados e construção civil, o valor do índice é indefinido em determinados períodos tão-somente porque o valor das vendas intermediárias desses setores era nulo no ano-base. Outros setores fabricantes de bens finais, como o de veículos automotores e a indústria de bebidas, também registram valores elevados quando uma parcela de suas vendas passa a ser contabilizada nos setores de comércio ou de serviços.

Entretanto, os valores de T_i também assinalam tópicos relevantes da economia brasileira nos anos 70, como o crescimento da produção de álcool, produtos petroquímicos, celulose e outros insumos básicos. Duas exceções notáveis são as dos setores de siderurgia e de combustíveis minerais, cuja expansão não está refletida em índices T_i elevados devido à magnitude dos subsídios implícitos nos preços dos produtos desses setores. Isto só não ocorreu também com os índices do setor de álcool porque, neste caso, os subsídios concedidos durante a segunda metade da década não resultaram em queda de preços.

TABELA 5

Índices de mudança dos mercados intersetoriais (T_i)

Setores	1980/70	1980/75	1975/70
1 — Fumo	(..)	(..)	1,00
2 — Calçados	(..)	2,00	(..)
3 — Indústria de bebidas	5,55	1,24	4,46
4 — Alcool	4,93	7,40	0,67
5 — Serviços	3,10	2,78	1,11
6 — Abate e preparação de aves	2,50	3,33	0,75
7 — Outras indústrias alimentícias	2,46	1,84	1,32
8 — Refinarias e petroquímica básica	2,39	1,76	1,36
9 — Editorial e gráfica	2,11	2,35	0,90
10 — Mineração	1,76	1,92	0,92
11 — Celulose	1,75	0,85	1,89
12 — Fibras e fibras artificiais	1,45	1,14	1,27
13 — Material ferroviário e outros veículos	1,43	1,20	1,19
14 — Outros produtos metalúrgicos	1,38	0,91	1,51
15 — Mobiliário	1,37	1,47	0,93
16 — Plásticos	1,36	1,22	1,11
17 — Produtos diversos	1,30	1,27	1,02
18 — Produtos químicos diversos	1,29	1,04	1,24
19 — Fiação e tecelagem de fibras naturais	1,29	1,31	0,99
20 — Autopeças e motores para veículos	1,28	0,81	1,58
21 — Eletrodomésticos e material de escritório	1,25	0,96	1,30
22 — Beneficiamento de outros produtos vegetais	1,22	1,43	0,85
23 — Máquinas e equipamentos de uso geral	1,22	0,99	1,23
24 — Equipamentos para produção e distribuição de energia	1,19	0,73	1,63
25 — Vestuário	1,14	1,00	1,14
26 — Açúcar	1,09	1,55	0,70
27 — Indústria naval	1,07	0,84	1,27
28 — Elementos químicos inorgânicos	1,03	1,21	0,85
29 — Outras indústrias têxteis	1,02	0,85	1,21
30 — Fiação e tecelagem de fibras artificiais	0,99	1,19	0,83
31 — Metalurgia de não-ferrosos	0,97	0,81	1,20
32 — <i>Dummy</i> peças e acessórios	0,96	1,01	0,96
33 — Indústria de borracha	0,95	1,08	0,88
34 — Equipamentos eletrônicos e de comunicação	0,95	0,80	1,19
35 — Laticínios	0,94	0,62	1,50
36 — Veículos automotores	0,93	3,50	0,27
37 — Indústria de madeira	0,93	0,84	1,11
38 — Abate e preparação de carne (exceto aves)	0,92	2,28	0,40
39 — Beneficiamento de arroz	0,92	1,20	0,77
40 — Outros minerais não-metálicos	0,90	0,92	0,99
41 — Couros e peles	0,87	1,03	0,86
42 — Papel e papelão	0,85	1,06	0,80
43 — Cimento	0,82	1,04	0,79
44 — Tratores e máquinas rodoviárias	0,82	0,83	0,98
45 — Serviços de utilidade pública	0,80	1,08	0,74
46 — Construção civil	0,76	(..)	0,00
47 — Óleos vegetais brutos	0,76	0,79	0,86
48 — Siderurgia	0,75	0,84	0,89
49 — Extração de combustíveis minerais	0,74	1,52	0,48
50 — Beneficiamento e torrefação de café	0,75	2,25	0,33
51 — Comércio, transportes e distribuição	0,73	0,59	1,23
52 — Perfumaria, sabão e velas	0,75	0,82	0,92
53 — Refino de óleos vegetais	0,69	0,88	0,77
54 — Vidro	0,68	0,99	0,69
55 — Agropecuária e extrativa vegetal	0,67	0,93	0,72
56 — Indústria farmacêutica	0,60	0,95	0,63
57 — Material elétrico	0,32	0,70	0,46
58 — Moagem de trigo	0,22	0,43	0,51

.. FONTE: IBGE, *Matriz de relações intersetoriais* (1970, 1975 e 1980).

(..) = indefinido.

TABELA 6

Índices de mudança do consumo intermediário (T_i)

Sectores	1980/79	1980/75	1975/70
1 — Serviços de utilidade pública	4,91	2,13	2,26
2 — Moagem de trigo	3,78	2,33	1,62
3 — Extração de combustíveis minerais	2,81	1,30	2,16
4 — Comércio, transportes e distribuição	2,25	1,93	1,17
5 — Serviços	1,92	2,12	0,90
6 — Indústria naval	1,91	1,16	1,64
7 — Agropecuária e extrativa vegetal	1,55	1,52	1,02
8 — Resinas e fibras artificiais	1,47	1,06	1,38
9 — Outras indústrias têxteis	1,47	0,89	1,48
10 — Indústria de borracha	1,46	1,14	1,28
11 — Refinarias e petroquímica básica	1,39	1,14	1,23
12 — Indústria farmacêutica	1,37	1,15	1,18
13 — Autopeças e motores para veículos	1,34	0,92	1,45
14 — Material ferroviário e outros veículos	1,34	0,91	1,47
15 — Indústria de bebidas	1,34	1,21	1,11
16 — Cimento	1,33	1,06	1,25
17 — Fumo	1,28	1,05	1,22
18 — Máquinas e equipamentos de uso geral	1,26	1,04	1,21
19 — Outros produtos metalúrgicos	1,25	1,05	1,18
20 — Equipamentos para produção e distribuição de energia	1,21	1,06	1,14
21 — Elementos químicos inorgânicos	1,21	0,97	1,25
22 — Eletrodomésticos e material de escritório	1,20	1,16	1,04
23 — Outros minerais não-metálicos	1,19	1,13	1,05
24 — Fiação e tecelagem de fibras artificiais	1,18	1,00	1,20
25 — Metalurgia de não-ferrosos	1,17	1,07	1,10
26 — Mobiliário	1,17	1,08	1,08
27 — Tratores e máquinas rodoviárias	1,16	0,98	1,18
28 — Siderurgia	1,15	1,06	1,08
29 — Beneficiamento de arroz	1,15	1,15	1,00
30 — Vidro	1,14	1,00	1,19
31 — Laticínios	1,14	1,03	1,11
32 — Perfumaria, sabão e velas	1,13	1,06	1,06
33 — Plásticos	1,13	1,04	1,09
34 — Papel e papelão	1,12	0,99	1,14
35 — Couros e peles	1,12	1,07	1,05
36 — Produtos químicos diversos	1,12	0,96	1,16
37 — Fiação e tecelagem de fibras naturais	1,12	0,86	1,17
38 — Abate e preparação de carne (exceto aves)	1,12	1,05	1,07
39 — Refino de óleos vegetais	1,11	1,06	1,05
40 — Veículos automotores	1,10	0,84	1,31
41 — Construção civil	1,09	0,92	1,18
42 — Alcool	1,08	1,08	1,00
43 — Editorial e gráfica	1,08	1,05	1,03
44 — Óleos vegetais brutos	1,07	0,98	1,09
45 — Outras indústrias alimentícias	1,06	1,20	0,88
46 — Material elétrico	1,04	1,01	1,09
47 — Açúcar	1,04	0,77	1,36
48 — Indústria de madeira	1,02	1,05	0,97
49 — Beneficiamento de outros produtos vegetais	1,02	0,96	1,07
50 — Calçados	1,00	0,90	1,11
51 — Mineração	0,99	0,73	1,37
52 — Produtos diversos	0,98	1,02	0,98
53 — Abate e preparação de aves	0,98	0,95	1,04
54 — Equipamentos eletrônicos e de comunicação	0,97	0,93	1,05
55 — Celulose	0,97	0,94	1,05
56 — Vestuário	0,97	0,97	0,99
57 — Beneficiamento e torrefação de café	0,84	1,12	0,75
58 — <i>Dummy</i> peças e acessórios	0,79	0,79	1,00

FONTE: IBGE, *Matriz de relações intersectoriais* (1970, 1975 e 1980).

Mesmo sem realizar uma análise mais desagregada, a nível de coeficientes técnicos selecionados, como sugerido na Seção 2, podemos perceber pelos dados da Tabela 5 a existência de um razoável grau de interdependência no processo de crescimento das vendas intermediárias dos ramos que participam de um mesmo complexo industrial. O exemplo mais visível é o do complexo químico: a ampliação da oferta de produtos petroquímicos básicos foi acompanhada pelo crescimento de resinas e fibras artificiais, plásticos e produtos químicos diversos.²

Finalmente, a Tabela 6 aponta uma das conseqüências esperadas dos processos de substituição de importações e de diversificação da estrutura produtiva que marcaram a década de 70: a expansão generalizada dos efeitos de encadeamento para trás dos diferentes ramos de atividade. O comportamento da agropecuária ilustra bem estas mudanças. Como fornecedor de insumos, sua importância foi declinante ao longo da década, cedendo espaço à oferta dos novos segmentos industriais (cf. Tabelas 1 e 5). Porém, como comprador (Tabelas 2 e 6), o setor destacou-se entre aqueles que lideraram a tendência geral da economia em direção aos bens e serviços produzidos localmente.

Ao lado disso, os índices T_j fornecem dados adicionais a respeito da estabilidade das relações intersetoriais. Não obstante a interferência dos fatores já mencionados (comportamento dos setores não-industriais, subsídios e alterações contábeis), quando referidos às comparações quinquenais, o valor de T_j para a maioria dos setores é próximo de um, o que significa que a dimensão relativa do valor adicionado praticamente não mudou.

4 — Conclusão

Este artigo procurou mostrar que um dos méritos do modelo de Leontief é o de revelar uma característica inusitada dos sistemas industriais contemporâneos: a estabilidade do padrão de interdependência setorial. Por isso, é possível extrair desse modelo instrumentos acurados para finalidades tão distintas como estudos sobre estrutura industrial, planejamento econômico, comércio exterior, absorção de mão-de-obra, desenvolvimento regional, comparações internacionais, etc.

O método de comparação de matrizes aqui apresentado recorre apenas a dois aspectos do sistema produtivo: o tamanho dos mercados intersetoriais e a parcela do valor adicionado gerada em cada setor. Com base em indicadores triviais, vimos que a economia brasileira não constitui uma exceção ao comportamento previsto pelo modelo de insumo/produto, mesmo em períodos de crescimento acelerado como a década de 70. Além disso, tais indicadores captaram não só eventos já conhecidos, como também a relevância de algo que é

² Para uma delimitação dos complexos industriais da economia brasileira, cf. Haguenaer *et alii* (1984).

pouco tratado na literatura: o papel desempenhado pelos segmentos não-industriais como difusores de progresso técnico.

É importante advertir que os resultados deste trabalho não contrariam as teses de Hirschman sobre o poder de encadeamento dos setores industriais intensivos em capital e tecnologia. Não há dúvida de que estes setores são cruciais para conferir dinamismo ao processo de *formação* de uma estrutura industrial e de que neles residem as fontes geradoras de progresso técnico. Mas, uma vez constituído o parque industrial, os setores que antes simbolizavam o atraso tornam-se estratégicos na tarefa de transformar as inovações produzidas na indústria em ganhos de produtividade para o conjunto da economia.

Abstract

This paper presents a simple method to compare input-output tables, based on indicators that capture two aspects of the productive system: the size of intersectoral markets and the share of value added created by each sector. Besides identifying the factors of steadiness and disturbance in the pattern of intersectoral relations of the economy, the method provides an assessment of the changes occurred in sectoral linkages, and of the degree of interdependency in the process of structural change. The empirical evidences examined are derived from the Brazilian tables for 1970, 1975 and 1980.

Bibliografia

- ARAÚJO JR., J. T. de. *Tecnologia, concorrência e mudança estrutural: a experiência brasileira recente*. Rio de Janeiro, INPES/IPEA, 1985 (Série PNPE, 11).
- BAER, W., et alii. Structural changes in Brazil's industrial economy, 1960-80. *World Development*, 15 (2), 1987.
- CARTER, A. P. *Structural change in the American economy*. Harvard University Press, 1970.
- CELLA, G. The input-output measurement of interindustry linkages. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 46 (1), 1984.
- CLEMENTS, B., e ROSSI, J. *Linkages and economic development: the case of Brazil reconsidered*. Rio de Janeiro, INPES/IPEA, 1988 (Texto para Discussão Interna, 151).
- DORFMAN, R. The nature and significance of input-output. *Review of Economics and Statistics*, 36 (2), 1954.

- HAGUENAUER, L., *et alii*. *Os complexos industriais da economia brasileira*. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ, 1984 (Texto para Discussão, 62).
- HARRIGAN, F., e MCGILVRAY, J. The measurement of interindustry linkages. *Ricerche Economiche*, 42 (2), 1988.
- HEWINGS, G., *et alii*. Key sectors and structural change in the Brazilian economy. *Journal of Policy Modeling*, 11 (1), 1989.
- HIRSCHMAN, A. *The strategy of economic development*. Yale University Press, 1958.
- KLEIN, L. On the interpretation of Professor Leontief's System. *Review of Economic Studies*, 20 (2), 1952.
- MCGILVRAY, J. Linkages, key sectors and development strategy. In: LEONTIEF, W., ed. *Structure, system and economic policy*. Cambridge University Press, 1977.
- NELSON, R., e WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press, 1982.
- POSSAS, M. *Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neoschumpeteriana*. São Paulo, Unicamp, 1988 (Texto para Discussão, 98).
- RASMUSSEN, P. *Studies in intersectoral relations*. North-Holland, 1958.
- SAMUELSON, P. Abstract of a theorem concerning substitutability in open Leontief Models. In: KOOPMANS, T., ed. *Activity analysis of production and allocation*. New York, Wiley, 1951.

(Originais recebidos em julho de 1989. Revisões em dezembro de 1989.)