

Artigo

MUDANÇAS ESTRUTURAIS NA ECONOMIA BRASILEIRA NA DÉCADA DE 70

Uma análise de Insumo-produto¹

Inês Barreto de Almeida*



1. INTRODUÇÃO

Um dos aspectos relevantes da análise de insumo-produto é ser uma avaliação empírica que coloca em primeiro plano a interdependência entre os vários setores de uma economia. O exame das características da estrutura produtiva é chamado de análise estrutural. Esta é feita, geralmente, utilizando-se a matriz de coeficientes técnicos, uma vez que ela retrata a interdependência tecnológica entre os diversos setores produtivos.

As mudanças na produção setorial e nos insumos intermediários durante a década de 70 são analisadas com a intenção de mensurar a natureza e o grau de mudança estrutural na economia brasileira, utilizando as matrizes de insumo-produto do IBGE, 1970, 1975 e 1980. O texto está organizado da seguinte forma. Na seção 2 se apresenta a definição de mudança estrutural e expõe o modelo a ser desenvolvido. A seção 3 contém um resumo da base de dados utilizada e os procedimentos utilizados para tornar possível uma análise intertemporal. Na seção 4 discute-se os resultados encontrados. Por fim, apresenta-se as conclusões.

¹ Este artigo é a síntese da dissertação de mestrado apresentada ao CEDEPLAR/UFMG em dezembro 1995.

* Mestre em economia. Professora do Departamento de Economia da FCG - UNA.

Definição e Mensuração da Mudança Estrutural numa Análise de Insumo-produto

A estrutura econômica de um determinado país se modifica ao longo do tempo. A comparação de dois momentos diferentes do desenvolvimento pode até se mostrar difícil, no caso de estarem muito afastados no tempo. As relações entre os setores ou entre os vários bens e serviços podem não ser as mesmas em cada um destes momentos. Mesmo assim, a relação entre dois estágios do desenvolvimento pode ser investigada, pois existe sempre uma continuidade no processo de mudança. Novos bens só podem ser introduzidos se puderem ser produzidos utilizando antigos bens ou serviços ou, ainda, se puderem substituir outro insumo na produção de bens produzidos anteriormente (LEONTIEF, 1953).

Pode-se supor, então, que mudanças nas relações técnicas de uma indústria qualquer ocorrem paulatinamente. Novas tecnologias alteram o processo de produção, novos produtos são introduzidos, velhos materiais são substituídos por novos e mudanças nos preços relativos induzem a substituição de um material por outro. Embora essas mudanças que afetam a estrutura básica de insumos de uma indústria específica ocorram lentamente, é importante mensurar seu impacto sobre a estrutura produtiva. Esta mensuração pode ser feita utilizando as matrizes de insumo-produto.

A partir de uma série de matrizes de insumo-produto, pode-se analisar os impactos da mudança estrutural no nível de produção de um país. Neste contexto, a mudança estrutural corresponde às mudanças na quantidade de bens produzidos, utilizados como insumos intermediários e/ou para demanda final, e na série de

coeficientes técnicos (GOULD, 1986).

A partir de uma série de matrizes de insumo-produto, pode-se analisar os impactos da mudança estrutural no nível de produção de um país.

Entende-se, por mudança tecnológica, a mudança nos coeficientes resultante das modificações nos requerimentos físicos de bens e serviços utilizados na produção de uma determinada cesta de bens. A mudança tecnológica resulta da adoção de um método melhorado de produção e envolve uma mudança simultânea em todos os coeficientes na coluna de uma determinada indústria, sendo que a redução de alguns coeficientes não pode acontecer em geral sem um aumento correspondente nos outros. Neste caso, uma nova coluna de coeficientes - que representa dentro de uma matriz estrutural as características tecnológicas da indústria em consideração - substituirá a antiga (LEONTIEF, 1953). Outra forma de mudança simultânea de todos os coeficientes de uma indústria decorre da mudança de proporções, entre os fatores primários e intermediários. A modernização seto-

rial tende a favorecer a maior participação destes em detrimento dos primeiros.

Embora o objetivo deste trabalho seja discutir as mudanças estruturais do ponto de vista tecnológico, é preciso ter-se claro que nem todas as mudanças nos coeficientes técnicos são resultado de mudanças na tecnologia. Em outras palavras, outros fatores, que não estão relacionados à mudança tecnológica, podem alterar os coeficientes de insumo-produto. Em primeiro lugar, as mudanças na composição ou no *mix* do produto de uma indústria qualquer acabam modificando os seus coeficientes. Isto pode ser explicado pelo fato dos coeficientes de insumo-produto de uma indústria não representar um único bem ou um conjunto homogêneo de bens. Além disto, as estruturas de insumos das indústrias que fabricam um mesmo produto podem ser diferentes dada a variedade de técnicas que podem ser utilizadas na produção de um mesmo bem.

A variação no grau de utilização da capacidade é o segundo fator que pode alterar os coeficientes de insumo-produto. Devido a suposição de proporcionalidade entre insumos-produto, os coeficientes podem diferir de um ano para o outro, simplesmente porque o grau de utilização da capacidade é maior num ano do que no outro. Este aspecto é particularmente importante quando se compara diferentes fases do ciclo econômico.

Nem sempre é possível trabalhar com matrizes desagregadas devido a dificuldades de análise ou deflacionamento, no entanto, o processo de agregação pode afetar a estabilidade

dos coeficientes, dependendo se os insumos que estão mudando foram agregados num mesmo setor ou não. Por fim, a metodologia de apuração das matrizes também afeta a estabilidade dos coeficientes, comprometendo a comparação entre matrizes de diferentes anos.

Cabe agora discutir algumas limitações do uso dos termos tecnologia e mudança tecnológica no contexto de uma análise de insumo-produto. Essas limitações dizem respeito a características intrínsecas de uma estrutura de insumo-produto. A primeira limitação diz respeito ao papel central de novos bens de capital no processo de mudança tecnológica. Nas matrizes de insumo-produto, a formação bruta de capital é parte do vetor de demanda final e, portanto, exógena. Outra limitação está relacionada com a diferença entre substituição e mudança tecnológica. Enquanto na teoria econômica tradicional existe uma clara distinção entre substituição, mudança ao longo de uma função de produção, e mudança tecnológica, mudança da função de produção, a análise de insumo-produto descreve apenas uma combinação de insumos e, portanto, não inclui alternativas. Substituição e mudança tecnológica acarretam mudanças na estrutura de insumo-produto (CARTER, 1970).

Em suma, tem-se que ter claro que a estrutura de insumo-produto não é um resumo preciso de informações tecnológicas, nem que as mudanças nesta estrutura dependem apenas das alterações na tecnologia. Tendo em mente essas considerações, os termos mudança estrutural e mudança tecnológica serão utilizados indistintamente, neste trabalho, para se referir a alterações nos coeficientes de insumos.

A premissa básica é que uma análise explícita da mudança nos requerimentos de insumos intermediários ajuda a compreender a mudança tecnológica. "É difícil conceber um estudo dos aspectos centrais da mudança técnica - tais como invenção ou difusão de novas técnicas - sem introduzir insumos intermediários específicos" (CARTER, 1970, p.4). O trabalho consiste basicamente em estimar as medidas de insumos individuais necessários para se atender a uma demanda final fixa, utilizando os coeficientes de insumo-produto em anos sucessivos. Trata-se de postular uma dada quantidade (histórica) de demanda final e estudar como as necessidades intermediárias de um produto qualquer se comportam quando muda a estrutura de insumo-produto.

O primeiro passo é fixar o vetor de demanda final que pode ser definido como y^{80} , que representa o vetor coluna de demanda final do ano de 1980, para então examinar as modificações ocorridas nos requerimentos de insumos intermediários para se produzir esta mesma demanda final, com diferentes estruturas de insumo-produto. Basicamente espera-se obter

$$z^t = Q^t y^{80} - y^{80},$$

$$t = 1970, 1975, 1980$$

onde:

z^t é o vetor coluna dos requerimentos totais de insumos intermediários para atender a demanda final do ano base (y^{80});

Q^t é a matriz inversa de Leontief.

Embora estes resultados mostrem o ritmo de realocação dos insumos in-

termediários, não conseguem explicar a origem da mudança estrutural, que tanto pode ser a tecnologia quanto a mudança na estrutura da demanda. Neste sentido, uma importante contribuição à análise da mudança estrutural vem de trabalhos onde se procura decompor as origens da mudança estrutural.

A decomposição das mudanças na produção envolve a separação, por um lado, da influência do crescimento e composição da demanda final e, por outro, da tecnologia no crescimento da produção total ou no crescimento da produção de um determinado setor (DRIVER, 1994).

O cálculo do efeito da mudança na tecnologia ou nos coeficientes é dado por:

$$(Q^t - Q^0) y^0$$

$$t = 1970, 1975, 1980$$

onde:

Q^t é a matriz inversa no ano t ;

Q^0 é a matriz inversa no ano 0;

y^0 é o vetor de demanda final para o ano 0.

O efeito da mudança na demanda final, por sua vez, é calculado, através de:

$$Q^t (y^t - y^0)$$

$$t = 1970, 1975, 1980$$

onde:

y^t é o vetor de demanda final no ano t .

A decomposição das mudanças será feita para dois períodos: 1970-75 e 1975-80.

Base e Tratamento dos Dados

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou, até hoje, os resultados das matrizes de insumo-produto do Brasil para 1970, 1975 e 1980. Para que as três matrizes de insumo-produto brasileiras fossem comparadas foi necessário, portanto, primeiro, ajustar as discrepâncias existentes na classificação industrial e, depois, trazê-las para uma unidade de preços comum.

A compatibilização das matrizes de relações intersetoriais do Brasil para 1970, 1975 e 1980 foi objeto do trabalho de MENEZES, ORTEGA (1991), o qual buscou um padrão de setorização e especificação de produtos comuns às três matrizes. A estrutura final para os dados de produção e insumos mostra a economia dividida em 58 atividades produtivas e 110 pro-

duto e serviços (ver MENEZES, ORTEGA, 1991).

A partir da compatibilização disponível para as matrizes de 1970, 1975 e 1980 procedeu-se a uma agregação dos setores. Neste trabalho, optou-se por uma agregação em 34 setores, utilizando a metodologia de BULMER-THOMAS (1982), em razão da disponibilidade de deflatores².

Por fim, cabe observar que os coeficientes de insumo-produto expressos em preços correntes são mais estáveis do que se colocados a preços constantes. Isto porque, dado que o preço de cada setor depende dos seus custos, os preços na tabela de insumo-produto tendem a se mover paralelamente e a substituição dos insumos cujos preços estão subindo por aqueles cujos preços estão caindo, funciona estabilizando o valor dos insumos. Mesmo assim, numa análise intertemporal é necessário separar

os efeitos das variações de preços das variações de quantidades. Para tanto, as matrizes foram colocadas numa base de preços constantes.

O índice de preços escolhido para o deflacionamento das matrizes foi o IPA (Índice de Preço por Atacado - Oferta Global), estimado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). No caso da Indústria Editorial e Gráfica, Indústrias Diversas e *Dummy* Peças e Acessórios, indústrias que não constam do Índice de Preços por Atacado, utilizou-se o índice referente à Indústria de Transformação. Para o grupo Serviços, que inclui Serviços de Utilidade Pública, Comércio e Transporte e Serviços optou-se pela utilização do IPC (Índice de Preços ao Consumidor) da FGV e para a Construção Civil, o índice utilizado foi o INCC (Índice Nacional do Custo da Construção Civil), também publicado pela FGV.

Mudanças Estruturais na Economia Brasileira na Década de 70

Industrialização e crescimento da demanda intermediária³

A produção bruta total de uma economia pode ser decomposta na parcela da produção destinada à demanda intermediária e na parcela destinada à demanda final. A demanda intermediária corresponde aos fornecimentos intra e interindustriais enquanto que a demanda final corresponde às parcelas destinadas ao con-

sumo pessoal, ao consumo do governo, à formação bruta de capital fixo e às exportações.

A análise da evolução das relações interindustriais foi feita, primeiro, por CHENERY, WATANABE (1958), num estudo comparativo da estrutura de produção de países industrializados, e confirmada, depois, por CARTER (1970) para a economia americana nos anos de 1939, 1947, 1958 e 1961. Estes trabalhos mostram que

entre 40% e 50% da demanda total doméstica, naquelas economias, são referentes à demanda intermediária.

À medida que uma economia se desenvolve, a produção se torna mais especializada, com cada mercadoria passando por muitos e diferentes processos intermediários de produção e, conseqüentemente, por muitos produtores antes de chegar aos usuários finais. As diversas etapas de produção serão identificadas, na tabela de insumo-produto, pelas grandes quan-

² Ver ALMEIDA (1995)

³ Antes de iniciar a análise dos resultados, cabe ressaltar que optou-se pela exclusão dos setores Serviços [33], pois é possível que o resultado esteja distorcido em virtude da mudança na metodologia de compilação da matriz e Construção Civil [31] em razão da linha referente a este setor na matriz de fluxo de 1975 ser constituída exclusivamente de zeros.

tidades de produtos intermediários existentes numa economia industrializada, diferentemente de um país subdesenvolvido.

Portanto, o aumento da participação da demanda intermediária é resultado do crescimento da densidade das matrizes de insumo-produto. Reflete, por um lado, a evolução para um sistema mais complexo onde a produção manual foi substituída pela industrial; por outro, reflete o crescimento dos requerimentos de insumos provenientes do setor serviços (SYRQUIN, 1988).

A **tabela 1** mostra como a produção bruta total se divide entre as parcelas referentes à demanda final e à demanda intermediária⁴. O resultado da análise da tabela de insumo-produto do Brasil mostrou um aumento na participação da demanda intermediária na produção bruta total, passando de 44,7% em 1970, para 49,8% e, atingindo 55,8% do total em 1980.

TABELA 1
Produção bruta total, demanda final,
demanda intermediária
Brasil
1970-1975-1980

Anos	Demanda final	Demanda intermediária	Produção bruta total
1970	55.3	44.7	100
1975	50.2	49.8	100
1980	44.2	55.8	100

Fonte: Cálculos da autora.

Este resultado sugere a existência de uma estrutura produtiva industrial relativamente avançada no Brasil, já em 1970, pois, como é apontado na literatura, à medida que avança o processo de industrialização, a utilização de insumos intermediários em relação ao produto total tende a crescer. No entanto, este resultado deve ser relativizado pois a exclusão dos setores Serviços e Construção Civil provocou um aumento na participação dos insumos intermediários em relação à demanda final. Quando são incluídos estes se-

TABELA 2
Requerimentos de insumos intermediários para atender a demanda final de 1980 com as tecnologias de 1970, 1975 e 1980 (milhões de CR\$ de 1970) - Brasil
1970 - 1975 - 1980

Setor	1970	1975	1980	Taxa de crescimento anual (%)
I. Materiais				
Agricultura [1]	42981	41134	35437	-1,9
Extrativa Mineral [2]	2058	2390	5003	9,3
Extr. Combust. Miner. [3]	3080	1560	2304	-2,9
Minerais n-metálicos [4]	13050	13197	17672	3,1
Siderurgia [5]	45345	41712	70702	4,5
Metais n-ferrosos [6]	5592	10306	10532	6,5
Madeira [12]	6096	6475	4208	-3,6
Borracha [15]	4510	5451	6984	4,5
Total	122714	121924	152842	2,2
II - Metal-Mecânica				
Máquinas [7]	9817	14661	20433	7,6
Mat. Eletr e Comunic [8]	9060	12232	13357	4,0
Veículos a motor [9]	1026	593	1821	5,9
Auto-peças [10]	8361	17347	17386	7,6
Outros Veículos [11]	1321	2366	3450	10,1
Total	29585	47199	56447	6,7
III - Química				
Química [17]	17298	19546	20805	1,9
Refino de Petróleo [19]	8955	11868	10937	2,0
Ind. Farmaceutica [20]	1331	865	848	-4,4
Cosméticos [21]	269	292	240	-1,1
Plásticos [22]	4630	6254	10809	8,8
Total	32483	38824	43640	3,0
IV - Serviços				
Serviços Util Pública [30]	6188	5772	11433	6,3
Comércio e Transporte [32]	38290	51143	58649	4,4
Total	44477	56915	70082	4,7
V - Todas as Outras				
Mobiliário [13]	448	458	747	5,3
Papel e Papelão [14]	6158	5416	9278	4,2
Couro e Peles [16]	2774	2160	1305	-7,3
Destilação de Alcool [18]	280	216	1642	19,3
Textil [23]	19765	29734	39307	7,1
Vestuário e Calçados [24]	488	893	1059	8,1
Alimentos [25]	14055	15454	18620	2,9
Bebidas [26]	494	1253	1531	12,0
Fumo [27]	77	372	605	22,9
Ind. Edit e Gráfica [28]	1282	1510	3312	10,0
Ind. Diversas [29]	1087	1362	1575	3,8
Total	46907	58827	78980	5,3
TOTAL	276167	323690	401992	3,8

Fonte: Cálculos da autora

⁴ Os dados da tabela 1 e das demais tabelas que se seguem foram elaborados pela autora com base nas matrizes de insumo-produto compatibilizadas por MENEZES, ORTEGA, 1991.

tores, a participação dos insumos intermediários cai para 37,5% em 1970, 41,7% em 1975 e 48,9% em 1980, indicando ser provável a existência de uma estrutura industrial ainda relativamente atrasada em 1970.

Segundo HEWINGS, FONSECA, GUILHOTO, SONIS (1989) no caso específico do Brasil, o aumento da produção de bens intermediários foi resultado, em grande medida, dos vastos investimentos em infra-estrutura pelo governo brasileiro, investimentos estes concentrados principalmente nos setores químico e de produtos metálicos. Ao mesmo tempo, as empresas multinacionais tiveram um papel preponderante na expansão da produção dos setores máquinas, material elétrico e de transporte.

Na próxima seção, discute-se a mudança nos requerimentos de insumos intermediários da economia brasileira para atender a uma demanda final constante isolando-se a influência das mudanças no tamanho e na composição da demanda final, de modo a poder analisar as mudanças na "tecnologia".

Mudança nos requerimentos de insumos intermediários

A tabela 2 (pág. anterior) mostra o nível de produto intermediário (em milhões de cruzeiros de 1970) requerido para produzir a demanda final, ao nível e composição de 1980, com as estruturas de insumos de 1970, 1975 e 1980. As taxas anuais de crescimento do produto intermediário para cada setor são mostradas na última coluna. De modo geral, os requerimentos de insumos intermediários (a preços constantes) cresceram em quase todos os setores, resultando num crescimento total de, aproximadamente, 47%, entre 1970 e 1980, na economia como um todo.

Assim, os requerimentos de insumos intermediários para entregar a demanda final de 1980 foram maiores com as novas tecnologias do que com as velhas. Se a mudança tecnológica for entendida como progresso tecnológico, este resultado pode parecer paradoxal, pois mais insumos estão sendo requeridos para se atender a uma mesma demanda final.

Ao longo da década de 70, os dois setores industriais mais importantes em relação ao fornecimento de insumos são o setor Têxtil [23] e a Siderurgia [5].

Entretanto, um maior volume de insumos intermediários pode estar indicando, na realidade, um aumento de transações e interdependência entre os diversos setores da economia brasileira e, portanto, um aumento na especialização produtiva, ao invés de uma deterioração da tecnologia. Em outras palavras, no processo de desenvolvimento, os estabelecimentos se tornam mais especializados, cobrem uma parte menor da sequência vertical ou uma faixa horizontal mais estreita de atividades.

Existe, porém, uma diferença entre os resultados encontrados para o Brasil e os resultados de CARTER (1970) e VACCARA (1986) para a economia americana. Enquanto estas autoras mostraram que o volume total de requerimentos intermediários per-

maneceu constante na economia americana, no período entre 1939 e 1961, o presente estudo apontou um crescimento do volume de insumos intermediários da ordem de 47% na década de 70, no caso da economia brasileira.

Em outras palavras, na economia americana o aumento no volume de requerimentos de insumos intermediários em alguns setores, no período mencionado, foi compensado pela redução nos requerimentos de outros setores, enquanto no Brasil quase todos os setores aumentaram seus requerimentos de insumos. Este resultado indica a ocorrência no Brasil de um grande movimento no sentido do aprofundamento e ampliação da divisão do trabalho entre os estabelecimentos durante a década de 70, num momento em que ainda estavam sendo instalados alguns setores na estrutura produtiva brasileira.

No caso do Brasil, dos 31 setores considerados, apenas 6 setores apresentaram uma queda absoluta no volume de requerimentos de insumos, entre 1970 e 1980. Foram eles: Extração de Combustíveis Minerais [3], Refino de Petróleo [19], Madeira [12], Couros e Peles [16], Indústria Farmacêutica [20] e Agricultura [1]. Destes, apenas o último setor possui uma participação relevante no total dos requerimentos de insumos intermediários e, portanto, será analisado separadamente, adiante.

A partir das taxas de crescimento de cada setor pode-se perceber quais setores ganharam importância devido às mudanças estruturais. A taxa média de crescimento encontrada foi de 3,8% ao ano, sendo que existe uma grande dispersão entre as taxas de crescimento dos diversos setores. Considerando em termos dos grupos de setores, observa-se:

a) Metal-Mecânica: este grupo apresentou a maior taxa de crescimento dos requerimentos de insumos intermediários, 6,7%, taxa esta ainda maior (9,8%) se considerarmos apenas a primeira metade da década. Neste grupo destaca-se o crescimento de três setores: Auto-Peças[10], Veículos a Motor[9] e Máquinas[7].

b) Todas as Outras: neste grupo estão reunidas as chamadas indústrias tradicionais e é aqui que se encontram as maiores taxas de crescimento setoriais. Em alguns casos, trata-se da implantação do setor, como, por exemplo, a Destilação de Alcool [18], que apresentou taxa de crescimento de 19% ao ano, na década. Destaca-se também o crescimento dos setores Fumo[27], Alimentos[25] e Indústria Editorial e Gráfica[28].

c) Serviços: a taxa de crescimento anual de 4,7%, neste grupo pode estar um pouco subestimada em função da exclusão do setor Serviços. Mesmo assim, o crescimento é maior do que a média. Pode-se perceber, dentro deste grupo, o crescimento dos requerimentos dos Serviços de Utilidade Pública [30] e um ritmo de crescimento menor de Comércio e Transporte[32].

d) Materiais: este grupo possui três dos seis setores que apresentaram taxas de crescimento negativas no período. A redução dos requerimentos de insumos intermediários nestes setores foi compensada pelo crescimento da Extrativa Mineral[2], Metais não Ferrosos[6], Siderurgia[5] e Borracha[15]. No total, a taxa de crescimento anual deste grupo foi de 2,2% ao ano.

e) Química: a taxa de crescimento neste grupo foi de 3% ao ano, destacando o crescimento de Plásticos[22], aproximadamente, 9% ao ano, compensado pelas taxas de crescimento negativas dos setores Ind. Farmacêutica[20] e Cosméticos[21].

Outro aspecto que deve ser destacado é que poucos setores são responsáveis pela maior parte do produto intermediário. Em 1980, 51% dos requerimentos totais de insumos intermediários estavam distribuídos entre os setores Siderurgia (17,6%), Comércio e Transporte (14,6%), Têxtil (9,8%) e Agricultura (8,8%). De fato, num total de 31 setores, apenas quatro são responsáveis por, aproximadamente, 50% dos requerimentos de insumos intermediários.

Na tabela 2a, percebe-se que, ao longo da década de 70, os dois setores industriais mais importantes em relação ao fornecimento de insumos são o setor Têxtil[23] e a Siderurgia[5]. O crescimento dos requerimentos de insumos do setor Têxtil ocorreu, principalmente, entre 1970 e 1975. Coincide, portanto, com o período do chamado "milagre econômico". Já os requerimentos de insumos da Siderurgia, diminuem, entre 1970 e 1975, mas na segunda metade da década os requerimentos destes insumos voltam a crescer com a implantação do 2º Plano Nacional de Desenvolvimento.⁵

Em relação aos requerimentos de insumos feitos à Agricultura [1], estes apresentaram uma redução absoluta, entre 1970 e 1980. Consequentemente, sua participação no total dos requerimentos intermediários caiu de 16% para 9%. Já o setor Comércio e Transporte [32] manteve

uma participação relativamente constante na década.

A importância desses dois setores (Agricultura e Comércio e Transporte) e, também, Construção Civil e Serviços, como demandantes e fornecedores de insumos foi enfatizada por ARAÚJO, Jr. (1989), num trabalho que tinha como objetivo mostrar a estabilidade do padrão de relações setoriais e que, entretanto, mostrou que as transações desses setores com o resto da economia não acompanharam a tendência geral do sistema quanto à estabilidade do padrão de interdependência setorial. Segundo o autor, tais oscilações são devidas ao fato de que estes setores não estão submetidos à rigidez tecnológica, inerente às atividades industriais. Neste sentido, a flexibilidade dos vínculos de interdependência desses setores, aliada à importância de seus efeitos de encadeamento, conferem a eles um papel estratégico. Nas palavras de ARAÚJO Jr. (1989, p. 586) "(...) embora não sejam centros geradores de progresso técnico, sua capacidade de difundir ganhos de produtividade advindos de inovações produzidas em outros segmentos é elevada e rápida".

Em suma, durante a década de 70, como se pode ver, houve uma modificação na estrutura da demanda intermediária, que passou a utilizar menos insumos agrícolas e mais insumos industriais e de serviços.

TABELA 2A
Principais fornecedores de insumos intermediários
Brasil

1970 - 1975 - 1980

(% do total)

Setor	1970	1975	1980
Agricultura [1]	15.6	12.7	8.8
Siderurgia [5]	16.4	12.9	17.6
Textil [23]	7.2	9.2	9.8
Comércio e Transporte [32]	13.9	15.8	14.6
TOTAL	53.0	50.6	50.8

Fonte: Cálculos da autora

⁵ É importante notar também a participação do grupo Química que é de 11,8% em 1970, 11,9% em 1975 e de 10,9% em 1980.

Decomposição da mudança estrutural

Até aqui foram apontados alguns aspectos das mudanças ocorridas na estrutura produtiva da economia brasileira. O foco da análise foram as mudanças nos requerimentos de insumos intermediários entre os setores com base nas matrizes inversas. Nesta seção, as mudanças no produto total são decompostas na parte atribuída às mudanças no nível e composição da demanda final e na parte atribuída às mudanças na "tecnologia".

Nas tabelas 3 e 3a, nota-se, de um modo geral, entre os dois períodos, um crescimento no efeito tecnológico em todos os grupos, e uma estabilidade no efeito demanda final, à exceção dos Serviços que apresentaram uma queda acentuada para este efeito, entre 1975 e 1980, em comparação com o quinquênio anterior. No grupo Serviços, a redução do efeito demanda final se explica por uma queda na demanda final de, aproximadamente, 50%, no setor Comércio e Transporte [32].

Quanto ao efeito tecnológico destaca-se ainda, que o crescimento deste foi bastante variável entre os grupos merece destaque o grupo Materiais, bem como a proporção relativamente pequena do efeito tecnológico quando comparado ao efeito demanda final.

A decomposição das mudanças em termos das indústrias isoladamente pode ser vista na **tabela 4**. Os setores que apresentaram os maiores efeitos tecnológicos foram: Siderurgia [5], Comércio e Transporte [32], Têxtil [23], Serviços de Utilidade Pública [30], Máquinas[7], Minerais não-Metálicos [4], Plásticos [22]. No caso de alguns desse setores, o efei-

to tecnológico negativo, entre 1970 e 1975, não apenas foi revertido, como foi substituído por um grande efeito tecnológico positivo no período seguinte, sendo acompanhado, também, por um efeito demanda final positivo na maioria dos setores citados acima.

Uma importante mudança estrutural ocorreu na Agricultura [1]. Primeiramente, houve reversão no sinal dos coeficientes de insumos, que torna-se negativo no período 1975-80 e, em segundo lugar, a es-

trutura da demanda final transferiu-se para setores que utilizam menos insumos agrícolas intermediariamente, apresentando queda de aproximadamente 60% no efeito final entre os dois períodos. Estes dois efeitos reforçaram-se um ao outro, refletindo numa tecnologia poupadora de insumos agrícolas no período entre 1975 e 1980.

Quando comparadas as magnitudes das mudanças em tecnologia e demanda final, percebe-se que as mudanças no nível e composição da

TABELA 3
Análise da mudança da produção bruta total (em milhões de Cr\$ 1970)
Brasil
1970/75 e 1975/80

Discriminação	Química	Materiais	Met. Mec.	Serviços	Todas as outras
Produção bruta - 1970	15436	48232	19027	47798	43753
Efeito das mudanças nos coeficientes	2582	1138	4678	4593	2731
Efeito das mudanças na demanda final	21747	60150	49513	56633	61378
Produção bruta - 1975	39764	109520	73218	109025	107862
Efeito das mudanças nos coeficientes	4041	20850	6776	12147	15016
Efeito das mudanças na demanda final	19740	57621	48979	28183	67477
Produção bruta - 1980	63545	187992	128973	149355	190355

Fonte: Cálculos da autora

Nota: o valor da produção no ano t: matriz inversa do ano t multiplicada pelo vetor demanda final no ano t.

TABELA 3a
Análise da mudança da produção bruta total (%)
Brasil
1970/75 e 1975/80

Discriminação	Química	Materiais	Met. Mec.	Serviços	Todas as outras
Produção bruta - 1970	38.8	44.0	26.0	43.8	40.6
Efeito das mudanças nos coeficientes	6.5	1.0	6.4	4.2	2.5
Efeito das mudanças na demanda final	54.7	54.9	67.6	51.9	56.9
Produção bruta (total) - 1975	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Produção bruta (relativa) - 1975	62.6	58.3	56.8	73.0	56.6
Efeito das mudanças nos coeficientes	6.4	11.1	5.3	8.1	7.9
Efeito das mudanças na demanda final	31.0	30.7	38.0	18.9	35.5
Produção bruta - 1980	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fonte: Cálculos da autora

demanda final são responsáveis pela maior parte das mudanças no produto (ver tabelas 4a, 4b). Este resultado está de acordo com os encontrados por FELDMAN, McCLAIN, PALMER (1987) para a economia americana. Neste trabalho, constatou-se que aproximadamente 80% das mudanças na produção no período 1963-1978 eram devidas às mudanças na demanda final.

No caso do Brasil, aproximadamente 94% das mudanças no produto total, entre 1970 e 1975, foram devidas às mudanças na demanda final, enquanto que, no período seguinte, este percentual cai para 79%. Os resultados mostram que apenas em alguns setores, e somente entre 1975 e 1980, as mudanças nos coeficientes representam parte significativa do total da mudança no produto total.

Segundo HEWINGS, FONSECA, GUILHOTO, SONIS (1989, p. 83): "A comprovação empírica dada por Feldman, McClain e Palmer (1987) para os Estados Unidos é muito importante." (...) Entretanto, para a economia brasileira, o processo de mudança estrutural ainda continua importante, especialmente nos anos iniciais e como resultado direto da política de substituição de importações. Com o amadurecimento, os resultados encontrados para os Estados Unidos tendem a ser aplicáveis ao Brasil."⁶

Na verdade, os resultados aqui encontrados indicam que, mesmo num momento de intensa modificação na estrutura produtiva, as mudanças nos coeficientes foram menos significativas que as mudanças

TABELA 4
Decomposição setorial das mudanças na produção bruta por origem
(milhões de Cr\$ 1970)
BRASIL
1970/75 e 1975/80

Setor	1970/75		1970/80	
	Tecnologia	demanda final	Tecnologia	Demanda final
Agricultura [1]	29.6	24132.5	-4054.7	10525.1
Extrativa Mineral [2]	61.5	1707.5	1738.0	5427.1
Extr. Combust. Miner. [3]	-346.5	847.3	477.6	568.6
Minerais n-metálicos [4]	49.4	6337.8	3425.2	4727.7
Siderurgia [5]	-207.3	17185.0	19663.9	27141.1
Metais n-ferrosos [6]	1200.5	3955.1	338.7	5347.1
Maquinas [7]	1272.3	17685.4	4155.9	14295.4
Mat. Eletr e Comunic [8]	864.9	13413.7	1046.9	13686.0
Veículos a motor [9]	-108.6	7619.7	790.6	9302.5
Auto-peças [10]	2367.6	7152.4	-140.7	8529.2
Outros veículos [11]	282.1	3642.2	923.0	3166.3
Madeira [12]	81.2	2629.0	-1593.9	1054.6
mobiliário [13]	18.9	2402.6	170.6	3220.1
Papel e Papelão [14]	-244.4	2360.4	2994.3	3803.6
Borracha [15]	276.7	2678.9	1177.5	1842.0
Couro e Peles [16]	-7.2	677.0	-322.2	988.1
Química [17]	1115.4	8907.8	1113.6	8544.4
Destilação de Alcool [18]	-24.7	157.3	1166.7	730.1
Refino de Petróleo [19]	1048.3	7625.2	-485.0	6880.3
Ind. Farmaceutica [20]	-187.3	1120.36	74.7	-571.1
Cosméticos [21]	7.0	1155.4	-19.5	1205.7
Plásticos [22]	598.5	2937.7	3356.9	3680.5
Textil [23]	1755.0	19877.7	6170.5	19719.9
Vestuário e Calçados [24]	83.5	8869.9	169.8	19796.2
Alimentos [25]	721.8	20125.8	2598.4	14622.4
Bebidas [26]	114.3	1719.8	221.2	1160.4
Fumo [27]	127.4	1164.2	189.9	521.2
Ind. Edit e Gráfica [28]	77.8	2662.9	1164.4	684.0
Ind. diversas [29]	101.3	2037.6	170.2	3218.9
Serviços Util Pública [30]	59.2	3851.4	4159.9	4631.2
Comércio e Transporte [32]	4534.1	52781.9	7987.4	23552.2

Fonte: Cálculos da autora

na demanda final, o que indica que mesmo sob substituição de importações a estrutura produtiva possui um grau significativo de estabilidade tecnológica.

No entanto, quando se considera a participação das mudanças nos coeficientes na mudança total e as taxas de crescimento dos setores, percebe-se que estas mudanças nos coeficientes são responsáveis pela maior parte das mudanças estrutu-

rais nas indústrias mais dinâmicas. Isto fortalece a hipótese de que as indústrias mais dinâmicas são mais inovadoras.

A tabela 5 mostra os setores que apresentaram as maiores taxas de crescimento nos dois períodos analisados. No período 1970-75, entre as indústrias mais dinâmicas estão duas das indústrias que possuem a maior participação do efeito tecnologia na mudança total, Me-

⁶ O trabalho de HEWINGS, FONSECA, GUILHOTO, SONIS (1989) engloba as matrizes do Brasil de 1959, 1970 e 1975.

tais não-Ferrosos e Auto-peças. No período seguinte, o número destes setores aumenta para quatro: Destilação de Álcool [18], Plásticos [22], Siderurgia [5], Papel e Papelão [14].

Entre as indústrias que possuem uma alta participação da tecnologia e menores taxas de crescimento, está a Madeira [12]. No período 1975-80 a participação da tecnologia na mudança total é de 60%, sendo que este setor apresentou sua taxa de crescimento negativa da ordem de 2,1% ao ano.

Em suma, em alguns setores o efeito tecnologia passa a representar parte importante nas mudanças totais na segunda metade da década de 70. Percebe-se, de um lado, a mudança tecnológica ocorreu nos setores mais dinâmicos, de outro, estes são os setores alvo dos projetos apoiados pelo II PND. No total, as mudanças na tecnologia representam 24% das mudanças na produção bruta, neste período. Repetem-se, assim, para a economia brasileira, os resultados encontrados para a economia americana.

TABELA 4a
Decomposição setorial das mudanças na produção bruta por origem (%)
1970/75 e 1975/80

Setor	1970/75		1970/80	
	Tecnologia	Demanda final	Tecnologia	Demanda final
Agricultura [1]	0.1	99.9	27.8	72.2
Extrativa Mineral [2]	3.5	96.5	24.3	75.7
Extr. Combust. Miner. [3]	29.0	71.0	45.6	54.4
Minerais n-metálicos [4]	0.8	99.2	42.0	58.0
Siderurgia [5]	1.2	98.8	42.0	58.0
Metais n-ferrosos [6]	23.3	76.7	6.0	94
Maquinas [7]	6.7	93.3	22.5	77.5
Mat. Eletr e Comunic [8]	6.1	93.9	7.1	92.9
Veículos a motor [9]	1.4	98.6	7.8	92.2
Auto-peças [10]	24.9	75.1	1.6	98.4
Outros veículos [11]	7.2	92.8	22.6	77.4
Madeira [12]	3.0	97.0	60.2	39.8
Mobiliário [13]	0.8	99.2	5.0	95.0
Papel e Papelão [14]	9.4	90.6	44.0	56.0
Borracha [15]	9.4	90.6	39.0	61.0
Couro e Peles [16]	1.1	98.9	24.6	75.4
Química [17]	11.1	88.9	11.5	88.5
Destilação de Álcool [18]	13.6	86.4	61.5	38.5
Refino de Petróleo [19]	12.1	87.9	6.6	93.4
Ind. Farmaceutica [20]	14.3	85.7	11.6	88.4
Cosméticos [21]	0.6	99.4	1.6	98.4
Plásticos [22]	16.9	83.1	47.7	52.3
Têxtil [23]	8.1	91.9	23.8	76.2
Vestuário e Calçados [24]	0.9	99.1	0.9	99.1
Alimentos [25]	3.5	96.5	15.1	84.9
Bebidas [26]	6.2	93.8	16.0	84.0
Fumo [27]	9.9	90.1	26.7	73.3
Ind. Edit e Gráfica [28]	2.8	97.2	63.0	37.0
Ind. Diversas [29]	4.7	95.3	5.0	95.0
Serviços Util Pública [30]	1.5	98.5	47.3	52.7
Comércio e Transporte [32]	7.9	92.1	25.3	74.7

Fonte: Cálculos da autora

TABELA 4b
Decomposição setorial das mudanças nos requerimentos totais por origem e grupo (%)
BRASIL
1970/75 e 1975/80

Setor	1970/75		1975/80	
	Tecnologia	Demanda final	Tecnologia	Demanda final
Química	12.0	88.0	19.5	80.5
Materiais	3.6	96.4	36.4	63.6
Metal-mecânica	9.0	91.4	12.6	87.4
Serviços	7.5	92.5	30.1	69.9
Todas as Outras	5.0	95.0	18.3	81.7
TOTAL	6.7	93.3	24.4	75.6

Fonte: Cálculos da autora

TABELA 5
Maiores taxas de crescimento dos requerimentos totais (%)
Brasil
1970/75 e 1975/80

Setor	1970-1975	Setor	1975-1980
Têxtil	40.8	Destilação de Álcool	52.9
Metais n-Ferrosos	39.9	Extrativa Mineral	28.7
Auto-Peças	38.2	Vestuário e Calçados	21.9
Outros Veículos	37.0	Papel e Papelão	21.1
Máquinas	36.5	Siderurgia	20.3
Vestuário e Calçados	32.8	Plásticos	19.8

Fonte: Cálculos da autora

Conclusão

Este estudo procurou mostrar as alterações estruturais 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 foram abordadas aqui. A primeira é a mudança nos requerimentos de insumos intermediários para entregar uma demanda final fixa (1980) e, a segunda, trata da decomposição da mudança na produção bruta total na parcela referente à mudança nos coeficientes ou na tecnologia e à mudança na demanda final.

A evolução da estrutura produtiva brasileira pôde ser constatada através do aumento da participação da demanda intermediária na produção bruta total, que indica que cada mercadoria passa por diferentes processos intermediários de produção antes de atingir os usuários finais.

Este movimento de maior especialização foi corroborado pelo elevado crescimento dos requerimentos de insumos intermediários. Este indica um intenso processo de divisão do trabalho que estava ocorrendo na economia brasileira no período analisado. A nível setorial a estrutura produtiva brasileira em 1980 tem como principais fornecedores de insumos a Siderurgia (17,6%), Comércio e Transporte (14,6%), Química (11%). Quando aborda-se a questão da participação do efeito tecnológico na mudança da produção bruta total, os resultados apontam que as mudanças nos coeficientes são menos significativas que as mudanças na demanda final. Isto significa que mesmo num momento de intensa transformação, a estrutura produtiva brasileira manteve um significativo grau de estabilidade tecnológica, o que confirma a afirmativa de CARTER (1970) de que a mudança tecnológica deve ser vista mais como um processo evolucionário do que revolucionário.

De modo geral, as mudanças na estrutura dos requerimentos de insumos intermediários mostrou uma redução na demanda por insumos materiais (agrícolas, materiais não-ferrosos, combustíveis minerais, couro e peles) e o aumento dos requerimentos de insumos industriais (siderurgia, máquinas, auto-peças, plástico, têxtil, vestuário e calçados) e de serviços.

No Brasil, existiu um crescimento do efeito tecnológico no período 1975-80, para um nível semelhante ao dos Estados Unidos em 1978. Em alguns setores a mudança nos coeficientes é responsável por até 60% do total da mudança na produção bruta, e são estes setores que apresentaram as maiores taxas de crescimento indicando a existência de uma relação entre os setores mais dinâmicos e os mais inovativos.

Referências

- ALMEIDA, I.B. *Mudanças estruturais na economia brasileira na década de 70: uma análise de insumo-produto*. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 1995, 103p. (Dissertação de Mestrado em Teoria Econômica)
- ARAÚJO JR, J. T. Os mercados intersetoriais da economia brasileira nos anos 70. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v.19, n.3, p.579-96, dez. 1989.
- BULMER-THOMAS, V. *Input-output analysis in developing countries: sources, methods and application*. London: John Wiley & Sons, 1982. Cap. 5, p.72-85. Problems of classification and aggregation.
- CARTER, A. *Structural change in the american economy*. Massachusetts: Harvard University, 1970.
- CHENERY, H., WATANABE, T. International comparisons of the structure of production. *Econometrica*, LONDON, v. 26, n.4, p.487-505, Oct.1958.
- DRIVER, C. Structural changes in the U.K. 1974-1984: an input-output analysis. *Applied Economics*, London, v.26, p.153-58, Feb.1994.
- FELDMAN, S., McCLAIN, D., PALMER, K., Sources of structural changes in the United States, 1963-78: an input-output perspective. *The Review of Economics and Statistics*, Cleveland, v.69, p. 503-510, Aug.1987.
- GOULD, B., The impacts of structural change within an economy on resource use: input-output analysis, *Applied Economics*, London, v.18, p.457-477, May 1986.
- HEWINGS, G., FONSECA, M., GUILHOTO, J., SONIS, M., Key sectors and structural change in brazilian economy: a comparison of alternatives approaches and their policy implications *Journal of Policy Modeling*, New York, v.11, n.1, 1989.
- IBGE, *Matriz de relações intersetoriais*: Brasil, 1970. Rio de Janeiro, 1979.
- , *Matriz de relações intersetoriais*: Brasil, 1975. Rio de Janeiro, 1987.
- , *Matriz de insumo-produto*: 1980. Rio de Janeiro, 1989.
- LEONTIEF, W., *A economia do insumo-produto*, São Paulo: Abril, 1983. Cap.1, p.15-21. A economia de insumo-produto.
- , W., *Studies in the structure of the american economy*. New York: Oxford University, 1953. Cap.2, p.17-47. *Structural change*.
- MENEZES, A., ORTEGA, J. *Matrizes de insumo-produto brasileiras: 1970, 1975 e 1980. Compatibilização de atividades e produtos. metodologia e resultados*. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1991.
- SYRQUIN, M. Patterns of structural change In: CHENERY, H., SRINIVASAN, T. (org.) *Handbook of development economics*, Amsterdam: North Holland, 1988, v.1, p.205-71.
- VACCARA, B. Changes over time in input-output coefficients for United States. p. 253-70. In: SOHN, I. (org.) *Readings in input-output analysis; theory and applications*. New York: Oxford University, 1986.