

ANÁLISE INTERSETORIAL DA ECONOMIA BRASILEIRA: UMA APLICAÇÃO DA MATRIZ DE CONTABILIDADE SOCIAL¹

ANTÔNIO CORDEIRO SANTANA² e ANTÔNIO CARVALHO CAMPOS³

RESUMO: Este artigo estuda a rede de ligações intersetoriais da economia brasileira, num contexto de crescimento econômico. Uma matriz de contabilidade social é estruturada para refletir essa dinâmica. Os multiplicadores intersetoriais são calculados por meio do método desenvolvido por Pyatt e Round (1979) e aprimorado por Stone (1985). A análise estrutural da disseminação dos efeitos econômicos dentro da economia, assim como a identificação de atividades-chave, são determinados mediante a técnica criada por Gazon (1979) e difundida por Defourny (1982). Os resultados mostram que a agricultura é uma atividade-chave e que a economia brasileira apresenta alto estágio de desenvolvimento, à medida que as atividades encontram-se fortemente integradas. Adicionalmente, mostram que a propagação dos efeitos econômicos ocorrem com maior eficiência, quando a agricultura faz parte da estrutura de passos multiplicadores. Tais resultados, portanto, apóiam a implementação de políticas voltadas para o desenvolvimento interno da economia brasileira.

Palavras-chaves: ligações intersetoriais; agricultura; desenvolvimento econômico.

INTERSECTORAL ANALYSE OF THE BRAZILIAN ECONOMY: A APLICATION OF THE SOCIAL ACCOUNTING MATRIX

ABSTRACT: This paper studies the intersectoral linkages of the Brazilian economy under alternative scenarios of economic growth. A social accounting matrix is structured to record the intersectoral flows of the Brazilian economy. The estimation of the multiplier effects was obtained by the method first developed by Pyatt and Round (1979) and later improved by Stone (1985). The Gazon's technique (1979) which was difused by Defourny (1982) permitted the identification of the key activities and the dissemination of the economic effects among sectors. The results show that the agricultural is a key activity and that the Brazilian economy have experienced a high development stadium, because the activities were strongly integrated. Moreover, the difusion of the economic effects is more efficient when the agricultural sector belongs to the structure of the step multipliers. These results, therefore, support the implementation of policy measures devoted to the domestic development of the Brazilian economy.

Key words: intersectoral linkages; agricultural; economic development.

1. INTRODUÇÃO

Uma maneira de representar as relações de equilíbrio geral da economia brasileira é por meio dos modelos de insumo-produto. Segundo Leontief (1966), Ahammed e Herdt (1983), Penson e Talpaz (1988), e Bhalla et alii (1990), este modelo é adequado para estimar, mediante os multiplicadores, os impactos do crescimento econômico sobre a produção, o emprego e a renda. Entretanto, mesmo permitindo a análise global da eco-

¹ Recebido em 27/01/94.

Aceito para publicação em 11/03/94.

² D.S.; Prof. Adjunto do Depto. Sócio-Econômico da FCAP. Caixa Postal 917.66.017-970 - Belém, Pará.

³ Ph.D.; Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa. DER/UFV.36570-000 - Viçosa, MG.

nomia, os trabalhos conduzidos, por intermédio da matriz de insumo-produto, na sua formulação clássica e, ou, modificada, [como os empregados por Miyazawa (1976), Bernat e Johnson (1991), e Haggblade et alii (1991)] podem subestimar as ligações da agricultura, porque não incorporam os fluxos que emanam das atividades produtivas para os fatores de produção e para as instituições (famílias e governo), e nem contemplam o *feeb-back* do fluxo de demanda final dos produtos e serviços.

Para contornar este tipo de problema, Pyatt e Round (1979) e Stone (1985) construíram uma matriz mais desagregada e compatível com a análise global da economia, uma vez que permite estruturar, adequadamente, o fluxo circular de qualquer economia de mercado, denominada matriz de contabilidade social (MCS), e desenvolveram o método para o cálculo dos multiplicadores.

Análises empíricas recentes consolidam o emprego da MCS. Adelman e Robinson (1986) e Hanson e Robinson (1988) discutem a importância da MCS em análises de política econômica e empregam os multiplicadores para investigar o impacto de diferentes choques exógenos sobre a agricultura e a economia como um todo. Adelman et alii (1988) empregaram a MCS para analisar a estrutura de uma economia, numa região de migrantes do México, e quantificaram os efeitos de vários choques da política econômica sobre a produção, o valor adicionado, a renda e o fluxo de investimentos da economia. Ahammed e Herdt (1984) utilizaram uma extensão da MCS para verificar o efeito do consumo sobre a produção de arroz, no que se refere ao emprego de tecnologia e de mão-de-obra. Harriss (1987) e Hazell e Slade (1987) discutem sobre a propriedade da formulação de hipóteses, da utilização de informações básicas e da interpretação dos resultados gerados, quando a MCS é empregada para a mensuração dos multiplicadores regionais, proporcionados pelo desenvolvimento da agricultura.

Este trabalho emprega a MCS, estruturada para os anos de 1980 e 1985, para analisar a rede de ligações intersetoriais, estabelecidas entre as atividades econômicas, com ênfase para aquelas participantes do complexo agroindustrial. Com isso, são analisadas não apenas as questões estruturais, mas também são avaliadas as mudanças intertemporais na economia brasileira. Demais disso, são identificadas as atividades-chave capazes de produzir um grande impulso na economia, se forem estimuladas.

2. ESTRUTURA DA MATRIZ DE CONTABILIDADE SOCIAL (MCS)

A MCS é estruturada para refletir as relações de equilíbrio geral da economia brasileira conforme Pyatt e Round (1979), Defourny e Thourbecke (1984), Dervis, Melo e Robinson (1985), e Santana (1993).

A MCS apresenta um conjunto unificado de contas consistente com o esquema do fluxo circular (monetário e real) de uma economia de mercado. Ao contrário da matriz de insumo-produto, a MCS é uma matriz quadrada, em que as linhas e colunas somam um mesmo valor. Em tal matriz, as linhas e colunas representam, respectivamente, as receitas e despesas dos agentes econômicos e são contabilizadas, de acordo com as nor-

mas de escrituração em partidas dobradas. Em razão disso, os valores contidos em cada célula, embora representem contas separadas, equilibram um mesmo balanço, ou seja, em cada célula, as receitas são iguais às despesas. Conseqüentemente, a MCS descreve, de forma completa, o fluxo circular da economia, estabelecido entre: a) as atividades produtivas (complexo agroindustrial: agropecuária, mecânica, química, adubos e fertilizantes, farmaco-veterinária, agroindústria de produtos animais e vegetais e manufaturas a partir de produtos da agropecuária; metalúrgica; indústria de produtos diversos; serviços públicos e privados), b) o valor adicionado (pagamento a fatores de produção: salário e lucro), e c) as instituições (famílias, governo e formação bruta de capital fixo – FBCF).

Como no modelo insumo-produto, a MCS está fundamentada em algumas hipóteses básicas. A hipótese de coeficientes fixos é a mais restritiva, porque assume tecnologia com retorno constante e não permite que ocorra a substituição entre fatores, mesmo quando os preços relativos sinalizam ou quando há disponibilidade de fatores. No curto prazo, contudo, esta hipótese é sustentável.

Outras duas hipóteses são necessárias para que a estrutura da MCS funcione, conforme os preceitos teóricos estabelecidos para a economia brasileira. Um deles é que a economia opera com capacidade ociosa. Isso indica que toda vez que houver um aumento na demanda de certa mercadoria, a economia sempre pode atender essa demanda, nos mesmos níveis de custo, pela simples ampliação da escala. Qualquer setor pode atingir qualquer nível de produção, contanto que os demais setores adaptem seus níveis de produção para satisfazer aquele setor. Ou seja, a economia não opera em equilíbrio de pleno emprego dos recursos.

Dentro da concepção Kaldor (1976) e dos novo-keynesiana, o mercado opera, via alterações nas quantidades, e não por alterações nos preços. As diferenças entre oferta e demanda refletidas por meio de choques implicam que uma queda na demanda é revelada por acumulação involuntária de estoques e vice-versa. Portanto, os choques de demanda influenciam o grau de utilização de capacidade instalada. Logo, esta deve crescer em linha com o crescimento da demanda e vice-versa. Isso ocorre, todavia, por causa da ausência de competição perfeita (mercado com plena informação) nas economias do mundo real. No âmbito do CAI, esta hipótese é plenamente sustentável, pois, mesmo no lado do fornecimento de matérias-primas, em que os preços são mais flexíveis, já existem corporações, e outras estão se organizando, que operam através do mecanismo de estoques (por exemplo, as cooperativas). No lado do abastecimento, os supermercados são um bloco oligopolizado plenamente enquadrado nas condições teóricas delineadas anteriormente neste estudo.

Por último, tem-se a hipótese da rigidez dos preços. A base de sustentação dessa hipótese está na independência de comportamento entre custo marginal e demanda agregada. No âmbito global da economia, em que, em grande número, as firmas operam adquirindo matérias-primas de muitos fornecedores, é sobretudo difícil a identificação, por parte de cada uma dessas firmas, de qual foi o insumo que mudou de preço e em que

proporção, principalmente em razão dos efeitos indiretos que fluem, mediante a rede de ligações intersetoriais, que a matriz de contabilidade social contempla. Por causa desse fenômeno, a informação não pode ser antecipada imediatamente e, por isso, o custo não se altera. Conseqüentemente, os preços permanecem fixos, pelo menos no curto prazo, ou seja, no prazo necessário para que haja a plena identificação dos sinais emitidos pelas variações de preços das matérias-primas.

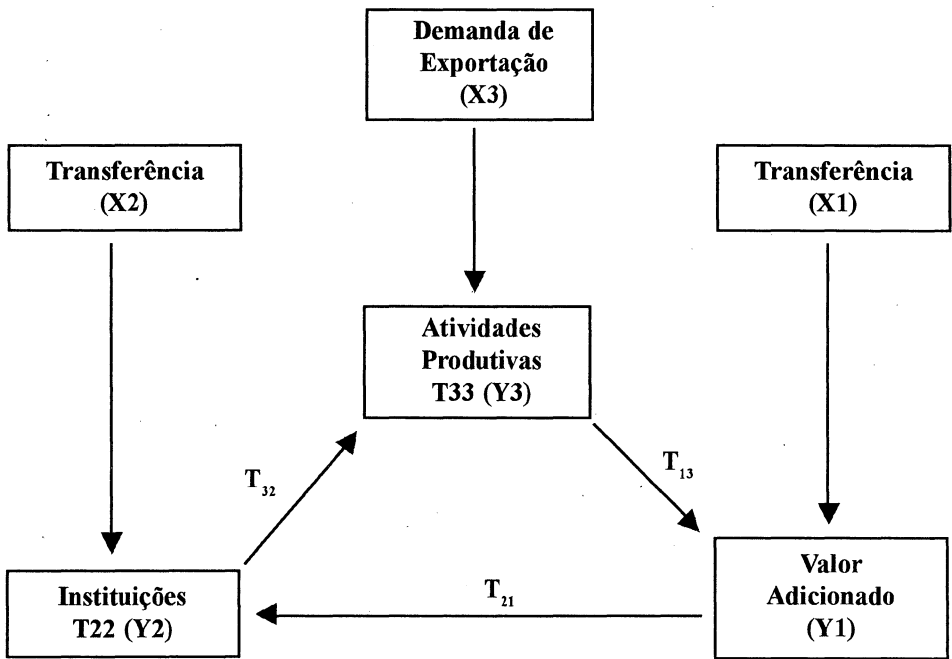
O Quadro 1 ilustra as partições da MCS e a dinâmica que envolve os três blocos de contas endógenas. Estas matrizes são, respectivamente, T_{13} (com dimensão 2×15) que mostra a estrutura do valor adicionado sendo gerado pelas atividades produtivas e alocado na forma de salários e lucros; T_{33} (com dimensão 15×15) que mostra a distribuição dos produtos e insumos intermediários entre atividades; T_{21} (com dimensão 3×2) que representa a alocação de renda do valor adicionado para instituições; T_{22} (com dimensão 3×3) que capta a distribuição de renda dentro e entre grupos de consumidores e empresas; e, por fim, T_{32} (com dimensão 15×3) que reflete o padrão de gasto das várias instituições, principalmente os realizados pelos consumidores nos diferentes produtos que consomem. A Figura 1 mostra, graficamente, esta interdependência triangular, usando a mesma notação contida no Quadro 1. Esse processo reproduz, então, toda a dinâmica que o crescimento imprime nas atividades do CAI e em toda economia. Assim, ao rece-

Quadro 1 – Estrutura simplificada da matriz de contabilidade social (MCS) para o Brasil

Despesa	Endógena		Exógena		Receita	
	Fatores	Instituições	Atividades	Outras contas		
Receita					Total	
Valor adicionado	1	0	0	T_{13}	X1	Y1
Instituições	2	T_{21}	T_{22}	0	X2	Y2
Atividades produtivas	3	0	T_{32}	T_{33}	X3	Y3
Contas exógenas	4	M1	M2	M3	Z	Yj
Despesa total	5	Y1	Y2	Y3	Yj	

ber os estímulos exógenos, provocados pela demanda, a economia desencadeia um processo de ajustamento, envolvendo todas as atividades econômicas, por meio dos fluxos circulares real e monetário, estabelecidos dentro e entre os blocos de atividades que acionam os mecanismos de crescimento na economia.

Figura 1 – Representação simplificada do fluxo circular da economia especificada na MCS



2.1. Decomposição dos Multiplicadores Globais da Economia

A renda total (Y_i) é dada por $Y_i = T_{ij} + X$ e $T_{ij} = A_i \cdot Y_i$, onde A_i é a matriz de propensões médias a gastar. Assim, a matriz dos multiplicadores (M_a) é obtida da seguinte forma:

$$(1) Y_t = A_t Y_t + X = (I - A_t)^{-1} X = M_t X$$

$$Y_t = \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{pmatrix}; A_t = \begin{pmatrix} 0 & 0 & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & 0 \\ 0 & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix}; X = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{pmatrix}$$

$$e B_t = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & A_{22} & 0 \\ 0 & 0 & A_{33} \end{pmatrix}; C_t = \begin{pmatrix} 0 & 0 & A_{13} \\ A_{21} & 0 & 0 \\ 0 & A_{32} & 0 \end{pmatrix}$$

A equação 1 mostra a renda (Y_i) como um resultado das injeções (X) vezes a matriz dos multiplicadores (Ma), ou seja, os níveis de renda dos fatores (Y_i), das instituições (Y_2) e das atividades produtivas (Y_3), sendo determinados em função das injeções exógenas (X).

Tomando-se as matrizes B_i e C_i como partições adequadas de A_i , de modo que $A_i = B_i + C_i$, usando-se a equação 1 e se aplicando os princípios de aditividade e multiplicação, a matriz dos multiplicadores (Ma) pode se obtida como o resultado de quatro componentes aditivos (Stone, 1985 - equação 2): 1) a injeção inicial (I), 2) o efeito líquido de transferência (ET), 3) o efeito líquido cruzado (ECz) e 4) o efeito líquido circular (ECi), como a seguir:

$$\begin{aligned}
 Y_t &= A_t Y_t + X = (B_t + C_t) Y_t + X \\
 Y_t &= B_t Y_t + C_t Y_t + X \\
 Y_t &= (I - B_t)^{-1} C_t Y_t + (I - B_t)^{-1} X \\
 Y_t &= [I - (I - B_t)^{-1} C_t]^{-1} (I - B_t)^{-1} X \\
 Y_t &= \{I = [(I - B_t)^{-1} C_t (I - B_t)^{-1} C_t (I - B_t)^{-1} C_t]^{-1} \\
 &[I + (I - B_t)^{-1} C_t + (I - B_t)^{-1} C_t (I - B_t)^{-1} C_t] (I - B_t)^{-1} X \\
 Y_t &= M_{a3} M_{a2} M_{a1} X
 \end{aligned}$$

Igualando-se o resultado acima com aquele de equação 1, tem-se que $Ma = M_{a3} M_{a2} M_{a1}$, cujas contribuições líquidas podem ser apresentadas como na equação 2, a seguir:

$$(2) \quad M_a = \begin{matrix} I + & (M_{a1} - I) + & (M_{a2} - I) M_{a1} + & (M_{a3} - I) M_{a2} M_{a1} \\ & ET & + ECz & + ECi \end{matrix}$$

O efeito da injeção de um bilhão de cruzeiros na demanda exógena de produtos da agroindústria processadora de produtos vegetais sobre a agropecuária (APV \rightarrow AGP) resulta em um efeito global da ordem de 92,5% desse aumento de demanda. A decomposição do multiplicador mostra que 46,77% desse efeito global é causado pelo efeito transferência e 45,77%, pelo efeito circular. O efeito transferência capta justamente a transferência de insumos entre as atividades produtivas que, aliás, é a essência dos multiplicadores de insumo-produto.

Os efeitos cruzado e circular captam as conseqüências do fluxo circular monetário, dentro da economia. O efeito circular, em essência, assegura que o fluxo circular se complete entre as atividades endógenas, ou seja, os impactos da injeção inicial que fluem das atividades produtivas para os fatores de produção, destes para as instituições e de volta às atividades produtivas, na forma de ligações de consumo, configurando, assim, o padrão circular ilustrado na Figura 1.

Considerando-se a transmissão de efeitos entre atividades pertencentes a blocos de contas diferentes, tem-se que o incremento unitário na demanda de produtos da agropecuária resulta em incrementos globais de Cr\$ 2,198 bilhões e Cr\$ 1,34 bilhão, com

Quadro 2 – Decomposição dos multiplicadores da MCS do Brasil, com a competição das importações, 1980 e 1985

Caso	Pólo i	Pólo j	Maij	ET	ECz	ECi
1	Agroind. Vegetal	Agricultura	0.925	0.467	0	0.458
		Química	0.429	0.064	0	0.365
		Lucro	2.129	0	0.597	1.532
		Salário	1.417	0	0.274	1.143
2	Indústria Têxtil	Agricultura	0.586	0.129	0	0.457
		Lucro	1.934	0	0.500	1.434
		Salário	1.385	0	0.315	1.070
3	Agricultura	Lucro	2.198	0	0.670	1.528
		Salário	1.340	0	0.200	1.140
4	Família	Agricultura	0.561	0	0.138	0.423
		Agroind. Vegetal	0.281	0	0.070	0.211
		Agroind. Animal	0.223	0	0.055	0.168
1985						
Caso	Pólo i	Pólo j	Maij	ET	ECz	ECi
1	Agroind. Vegetal	Agricultura	1.266	0.381	0	0.885
		Química	0.993	0.102	0	0.831
		Lucro	2.437	0	0.480	1.957
		Salário	1.800	0	0.246	1.554
2	Indústria Têxtil	Agricultura	1.248	0.213	0	1.035
		Lucro	2.855	0	0.565	2.290
		Salário	2.102	0	0.284	1.818
3	Agricultura	Lucro	3.133	0	0.677	2.456
		Salário	2.183	0	0.234	1.949
4	Família	Agricultura	1.218	0	0.209	1.009
		Agroind. Vegetal	0.863	0	0.148	0.715
		Agroind. Animal	0.381	0	0.065	0.316

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Nenhum dos casos explora os efeitos de uma injeção, feita em uma atividade sobre ela própria, por isso, a igualdade $M_{zi} = ET + ECz + ECi$ é mantida.

efeitos cruzados de Cr\$ 669 e Cr\$ 200 milhões e circular de Cr\$ 1,529 e Cr\$ 1,140 bilhão, respectivamente, para lucro e salário. O efeito cruzado capta as interações dentro e entre os três blocos de contas endógenas. Reflete, portanto, os efeitos de mudanças exógenas na distribuição de renda sobre o produto e o emprego, sem considerar os efeitos na direção reversa de mudanças no produto e emprego sobre a distribuição de renda. No exemplo acima, nota-se que o capital é nitidamente beneficiado, em relação ao trabalho.

Esse exemplo, como a generalidade dos resultados, apresenta substancial efeito circular. A renda excedente àquela gasta em insumos do próprio setor é alocada, por meio de canais outros que resultam, via efeito circular, numa demanda extra sobre produtos da agropecuária, da química e de pagamento a fatores, e assim por diante, dado que esse efeito abrange de alto a baixo e em torno da matriz de contabilidade social. Isso contribui sobremaneira para fortalecer as ligações de demanda que, por seu turno, catalisam o processo de desenvolvimento econômico por toda economia. Tal fato repete-se para o ano de 1985. Como se vê, a economia brasileira tem uma estrutura pronta para reponder aos estímulos que lhe forem dados, bastando, para isso, que sejam identificadas aquelas atividades-chave capazes de acionar esta dinâmica.

2.2. Identificação de Atividades-Chave na Economia Brasileira

A identificação de atividades-chave é feita por meio da análise dos efeitos de ligação para trás (U_j), ou poder de dispersão, e para frente (U_i), ou sensibilidade da dispersão (Hirschman, 1958; Jones, 1976; Bhalla et alii, 1990; Santana, 1993):

$$(3) \quad U_j = \left(\frac{M_{aj}}{n} \div \overline{M_a} \right)$$

$$(4) \quad U_i = \left(\frac{P_{ai}}{n} \div \overline{P_a} \right),$$

em que M_{aj} é a soma de uma coluna da MCS, ou MIP inversa; $\overline{M_a}$ é a média de todos os elementos de $\overline{M_a}$; P_{ai} é a soma de uma linha da matriz de produto (MCS ou MIP) inversa; $\overline{P_a}$ é a média de todos os elementos de $\overline{P_a}$; e n é o número de atividades. Ambas as matrizes são especificadas com a competição das importações.

Desde que as médias $\left(\frac{M_{aj}}{n} \right)$ mostram as necessidades de insumos intermediários,

se a demanda final da atividade produtiva j incrementa de uma unidade, então ($U_j > 1$) indica que a atividade j depende pesadamente dos insumos produzidos nas demais atividades e vice-versa, nos casos em que ($U_j < 1$). Similarmente, ($U_i > 1$) indica que a atividade produtiva i terá, geralmente, maior capacidade de atender aos incrementos de demanda final do que outras e vice-versa nos casos em que ($U_i < 1$).

As atividades produtivas capazes de desencadear um grande impulso, ou *big push*, na economia brasileira são identificadas por meio de mensuração dos efeitos de interligação para frente (U_i) e para trás (U_j) e da análise estrutural de passos.

Um ponto importante aflora dos resultados obtidos, por meio da MCS comparativamente aos obtidos com a utilização da matriz de insumo produto (MIP), com respeito

a agricultura (Quadro 3). Não somente no estudo aqui desenvolvido, mas em todos os demais realizados para a economia brasileira [ver por exemplo, Locatelli (1985); Baer (1988); Guilhoto (1992)], a agricultura apresenta efeitos para trás sempre menores do que a unidade ($U_i < 1$), caracterizando esta atividade como de extrema importância para ser incorporada em qualquer programa de investimentos, que visem promover, simultaneamente, o crescimento e a estabilização da economia brasileira. Isso confirma, portanto, a limitação da MIP no cálculo destes efeitos de ligação, por não representar adequadamente a dinâmica de equilíbrio geral das economias do mundo real.

Em 1985, apesar da inativação de instrumentos importantes de política agrícola, voltados para o crescimento econômico, como são o crédito rural e a política de incentivos fiscais, muitas atividades, particularmente, as participantes do CAI, mantiveram fortes seus campos de influência, conforme refletem os altos índices de ligação para frente e para trás. Isso aponta para a importância da agricultura e das atividades a ela correlacionadas, como fundamentais, para atender aos requisitos de qualquer plano de desenvolvimento econômico sustentado.

Com base nos efeitos de interligação para frente e para trás, a agricultura pode ser caracterizada como portadora de altos efeitos de interligação econômica ($U_i, U_j > 1$ - nos dois pontos do período analisado), demandando maior proporção dos insumos, oriundos de outras atividades produtivas e ofertando grande proporção de sua produção de forma direta e, ou, indireta, para ser transformada industrialmente e, por sua vez, redu-

Quadro 3 – Efeitos de ligação da economia brasileira, 1980 e 1985 (com a competição das importações)

Atividade	E. TRAS-85		E. FRENTE-85		E. TRAS-80		E. FRENTE-80	
	MCS	MIP	MCS	MIP	MCS	MIP	MCS	MIP
Agricultura	1.097	0.902	1.060	1.082	1.085	0.888	1.146	1.122
Mecânica	0.824	0.850	0.898	1.076	1.068	1.022	1.027	1.037
Química	1.188	1.242	0.959	1.257	0.593	0.608	0.727	0.793
Farm-veterinária	0.935	0.967	1.131	0.742	0.852	0.852	1.150	0.818
Óleo Vegetal Bruto	1.071	1.211	0.786	0.898	1.104	1.254	0.533	0.871
Agroindústria Vegetal	0.960	1.178	0.979	0.802	1.118	1.210	0.959	0.803
Agroindústria Animal	1.028	1.075	1.077	0.724	1.187	1.268	1.166	0.722
Indústria Manufatura	1.009	1.045	1.054	1.017	1.103	1.179	1.088	0.916
Indústria Têxtil	1.096	1.232	1.125	1.344	1.131	1.263	1.144	1.317
Metalúrgica	0.776	0.825	0.756	1.213	1.049	1.161	0.930	1.354
Ind. Produto Diverso	0.814	0.942	0.912	0.883	1.016	1.015	0.976	0.894
Energia	1.051	0.888	1.169	1.386	1.104	0.967	1.150	1.370
Serviço Privado	1.046	0.847	0.968	0.970	1.006	0.922	0.926	0.688
Serviço Público	1.104	0.767	1.126	0.606	1.106	0.807	0.860	0.597

Fonte: Dados da pesquisa.

zindo a parcela que se destina diretamente ao consumo e, ou, à exportação, na forma *in natura*. Demais disso, pode argumentar-se que a premência desta atividade produtiva reside no fato de poder induzir os investimentos autônomos e a eficiência econômica, por meio dos efeitos em cadeia retrospectiva, e estimular as exportações e, ou, a industrialização, mediante os efeitos em cadeia prospectiva. Isso contradiz a idéia geralmente difundida, desde Hirschman em 1958 até os dias atuais, de que “a agricultura em geral e a agricultura de subsistência em particular são, de fato, caracterizadas pela escassez de efeitos de ligação”, reproduzindo os resultados obtidos, via análise estrutural da matriz de insumo-produto. Refuta também a aventura das análises que se baseiam, apenas, na participação relativa da agropecuária no produto nacional, como forma de visualizar o estágio de desenvolvimento em que se encontra a economia.

A análise conduzida através da decomposição dos multiplicadores e dos efeitos de ligação pouco revela a respeito de como os choques são transmitidos dentro da economia. Não permite, portanto, identificar a rede de caminhos por onde os efeitos são conduzidos dentro e entre as atividades produtivas, os fatores e as instituições.

Para contornar essa limitação, Gazon (1979) formulou os conceitos de influência econômica e análise estrutural, visando a captar a transmissão de efeitos dentro de um modelo estrutural.

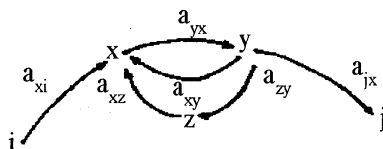
2.3. Análise Estrutural de Passo e Transmissão de Efeitos dentro da MCS

A transmissão de efeitos dentro da estrutura da MCS é captada através de três efeitos quantitativos (Defourny, 1982): o efeito direto (ED), o efeito total (ET) e o efeito global (EG). Esses efeitos mostram os canais através dos quais a influência do investimento ou choque exógeno é transmitida.

O efeito direto (ED), que é transmitido de um pólo (i) ao pólo (j), indica a alteração na renda (produção) da atividade j, induzida por uma mudança unitária na atividade i. Esse efeito, medido ao longo do arco (i,j) da ilustração abaixo, é dado por:

$$(3) \quad ED_{(i \rightarrow j)} = a_{ji}$$


em que a_{ji} é o (j,i)-ésimo elemento da matriz de propensões médias a gastar A_i . Para o passo elementar (i,x,y,j), o efeito direto é dado por:



$$(4) \quad ED_{(i \rightarrow j)p} = ED_{(i,x,y,j)} = a_{xi} \cdot a_{yx} \cdot a_{jy}$$

O efeito total (ET) capta a influência transmitida de i para j ao longo do passo elementar p , incluindo os efeitos indiretos dentro da estrutura associada a esse passo. Assim, o ET aflora quando existe grande número de interações entre os pólos que determinam o passo, a ponto de dificultar o cômputo do efeito direto. Na ilustração acima, entre i e y , a influência indireta transmitida de y para x é dada por $(a_{xy} + a_{zy} \cdot a_{xz})$, que é transmitida de volta de x para y . Esse processo gera uma série de impulsos entre x e y , que é medido da seguinte forma:

$$a_{xi} \cdot a_{yx} \{1 + a_{yx} (a_{xy} + a_{zy} \cdot a_{xz}) + [a_{yx} (a_{xy} + a_{zy} \cdot a_{xz})]^2 + \dots\} \text{ ou}$$

$$ET_{(i \dots y)} + a_{xi} \cdot a_{yx} [1 - a_{yx} (a_{xy} + a_{zy} \cdot a_{xz})]^{-1} \text{ e o efeito entre } i \text{ e } j \text{ é dado por:}$$

$$(6) \quad ET_{(i \rightarrow j)} = ED_{(i \rightarrow j)p} Mp, \text{ para } Mp = (\Delta p \div \Delta)$$

em que Mp é o multiplicador de passo, Δ é o determinante da matriz $(I - Ai)$ e Δp é o determinante do menor principal de $(I - Ai)$, formado após a exclusão das linhas e colunas pertencentes aos pólos participantes do passo elementar.

O multiplicador de passo (Mp) capta a extensão do efeito direto produzido pelas influências dos circuitos adjacentes, isto é, capta o campo de influência de uma atividade econômica sobre outra.

O efeito global (EG), ao contrário dos outros efeitos, capta a influência global do pólo i sobre o pólo j , sem especificar o passo seguido na transmissão dos efeitos. Esse efeito é o próprio multiplicador global obtido da matriz Ma . Assim, o efeito global é dado por:

$$(7) \quad EG_{(i \rightarrow j)} = m_{aji} = \sum_{p=1}^n ET_{(i \rightarrow j)p} = \sum_{p=k}^n ED_{(i \rightarrow j)p} Mp$$

em que m_{aji} é o (j,i) -ésimo elemento da matriz Ma e $p = 1, 2, \dots, k, \dots, n$.

A análise estrutural de passo é uma ferramenta complementar à análise de multiplicadores globais e de mensuração dos efeitos de interligação, à medida que seu alcance permite determinar o campo de influência de cada atividade, via identificação dos vários passos ou ondas, promovidos por dado investimento sobre os diversos setores da economia. Os passos envolvem: a) um pólo de origem i e outro de destino j , medindo o correspondente efeito global; b) a identificação de passos elementares, ligando estes dois pólos e a conseqüente medida de seus efeitos direto e total; e c) a medida relativa do efeito global entre $(i$ e $j)$, que é transmitida por meio de cada passo elementar participante (p) .

Os exemplos apresentados no Quadro 4 revelam os principais passos elementares por onde os efeitos econômicos de dado investimento fluem na economia até atingir o

alvo perquirido, bem como a proporção de tal efeito que é conduzida instantaneamente. Aprimora-se, dessa forma, o processo que envolve a decisão de investir, tendo em vista o contexto global da economia, de modo a desencadear uma estratégia de crescimento econômico que resulta em melhor distribuição da renda. Os resultados mostram, ainda, que entre as atividades do CAI, a transmissão de efeitos é mais eficiente, quando a agropecuária faz parte do passo elementar. Assim, se o objetivo é influenciar a produção de química (Q) ou produzir valor adicionado (lucro e salário) investindo na agroindústria de produtos vegetais (AV), tem-se que apenas 5.18%, 7.96% e 3,80% do efeito global são transmitidos via passos (AV→Q, AV→L e AV→S), enquanto que 12.14%, 17.81% e 6,15% são transmitidos, imediatamente, quando os canais escolhidos envolvem a agropecuária (AV→AG→Q, AV→AG→L e AV→AG→S).

Quadro 4 – Estrutura de efeitos global (Maij), direto (ED) e total (ET) para alguns passos selecionados da MCS do Brasil, 1985.

Início do Pólo i	Fim do pólo j	Maij	P. Elementar	ED	Mp	ET	ET/EG		
Agroind. Veg.-Av.	Agricult.-AG	1.266	AV→AG	0.243	2.356	0.573	45.22		
			AV→OV→AG	0.006	2.831	0.017	1.34		
	Química - Q	0.993	AV→Q	0.019	2.109	0.052	5.18		
			AV→AG→Q	0.034	3.547	0.121	12.14		
			AV→L	0.052	3.732	0.194	7.96		
Lucro - L	2.437	AV→AG→L	0.101	4.296	0.434	17.81			
		AV→S	0.016	3.463	0.055	3.80			
		AV→AG→S	0.026	4.255	0.111	6.15			
Ind. Têxtil - IT	Agricult. - AG	1.248	IT→AG	0.061	2.971	0.081	14.52		
			IT→Q→AG	0.003	4.547	0.014	1.09		
			IT→S	0.081	4.355	0.353	16.77		
Agricultura - AG	Serv. Priv. - SP	2.855	IT→L	0.162	4.869	0.789	27.63		
			AG→SP	3.964	AG→SP	0.133	5.131	0.682	17.22
					AG→AA→SP	0.016	5.922	0.095	2.39
Lucro - L	3.133	AG→L	0.415	3.642	1.511	48.24			
		Salário - S	2.183	AGP→S	0.107	3.545	0.379	17.38	
		Família (F)	Agr. - AG	1.218	F→AG	0.051	5.409	0.276	22.65
F→AV→AG	0.025				6.186	0.155	12.73		
F→AA→AG	0.019				5.857	0.111	9.11		
Av. Veg. - AV	0.864	F→AV	0.103	5.548	0.571	66.14			
A. Anim. - AA	0.052	F→AA	0.052	5.161	0.268	70.44			
Ind. Têxtil - IT	0.288	F→IT	0.024	2.934	0.071	24.75			

Fonte: Dados da pesquisa.

O efeito de um incremento na renda das famílias (talvez em função de transferências) sobre a agricultura, as agroindústrias de produtos vegetal e animal e indústria têxtil é estimado. Percebe-se que o efeito global é maior para a demanda de produtos *in natura* da agricultura (lembrando que esta demanda envolve o consumo das agroindústrias

processadoras, por isso o efeito global é grande), para a agroindústria de produtos vegetal e indústria têxtil do que para a demanda de produtos animal. Adicionalmente, os resultados revelam que grande proporção dos gastos é realizada em alimentos processados e em têxteis (cerca de 66,14%, 70,44% e 24,75%, respectivamente, em produtos da AV, AA e IT), caracterizando o fato e que, quando há incremento da renda *per capita*, a maior parcela dos gastos é realizada em produtos transformados, de maior elasticidade-renda.

O multiplicador de passo M_p pode ser analisado calculando-se o seu inverso, isto é, determinando-se a razão entre o efeito direto e o efeito total do Quadro 4, para melhor

interpretá-lo, ou seja, fazendo ($\frac{1}{M_p} = \frac{ED_{(t \rightarrow j)p}}{ET_{(t \rightarrow j)p}}$). Esta razão mostra a proporção do

efeito total que é transmitida ao longo de um passo elementar, atribuída a um efeito instantâneo, como é o caso do efeito direto. Este parâmetro é também relevante no contexto da política econômica, uma vez que indica a extensão em que uma injeção inicial, realizada em dado pólo, é capaz de gerar rapidamente, ou apenas em longo prazo, algum incremento na produção, ou renda de outro pólo da estrutura econômica.

Os exemplos de passos elementares apresentados no Quadro 4 apresentam uma importância relativa do efeito instantâneo que é, de modo geral, baixa. Isto ocorre porque boa parte do efeito econômico é conduzido por meio de muitos outros passos elementares (que podem ser longos, dado que as células da matriz de efeitos diretos A_i , na sua quase totalidade, não são vazias), os quais apresentam alto multiplicador, variando de 2,3 a 6,2, mostrando que a proporção do efeito, que é transmitida imediatamente, pode variar em termos percentuais de 16,13% a 42,4%, para o ano de 1985. Demais disso, em todos os passos elementares em que a agricultura está presente, a proporção do efeito, transmitido imediatamente, é mais forte.

3. CONCLUSÕES

Os resultados mostram que há nítida predominância do efeito circular sobre o efeito transferência (no caso das relações entre atividades produtivas) e sobre o efeito cruzado (nos casos em que as relações são estabelecidas entre as atividades produtivas e o valor adicionado, e entre as instituições e as atividades produtivas). Este fato é importante porque, dada a sua função circular, fortalece as ligações de demanda que, via de regra, catalisam o processo de crescimento econômico.

A análise dos efeitos de ligação revela que a estrutura produtiva apresenta alto estágio de desenvolvimento, à medida que as atividades econômicas encontram-se fortemente integradas, conforme refletem os altos efeitos para frente e para trás.

Os resultados permitem refutar toda e qualquer abordagem, bastante freqüente no período analisado, com base no fato de que a agricultura representa apenas 10% do

produto bruto, dado que os fortes efeitos de ligação intersetoriais para frente e para trás mostram que sua importância na economia é muito maior do que o resultado de uma simples razão aritmética. Também não faz sentido o estudo particionado do CAI, por esse formar um só conjunto de atividades fortemente interligadas entre si e com o resto da economia, conforme indicam as matrizes de multiplicadores globais da economia brasileira.

A análise estrutural de passo revela fortes ligações de consumo, estruturadas tal qual nas economias desenvolvidas, em que a maior parcela dos gastos é efetuada em produtos manufaturados. Revelam, ainda, que a transmissão de efeitos dentro da economia é mais eficiente e instantânea quando a agricultura faz parte do passo elementar. Este fato, portanto, aponta para a importância da demanda efetiva na condução da atividade econômica, agindo sob a lógica do fluxo circular da economia, e reforçando, também, as iniciativas de políticas econômicas voltadas, principalmente, para a economia doméstica, sem, contudo, comprometer a alternativa de política voltada para fora, estimulada desde os anos 70.

REFERÊNCIAS

- ADELMAN, I. & Robinson, S.U.S. agriculture in a general equilibrium framework; analysis with a social accounting matrix. *American Journal of Agricultural Economics*, 68(5):1196-207,1986.
- ADELMAN, I; Taylor, J.E.; Vogel, S. Life in a Mexican lilage: a SAM perspective. *The Journal of Development Studies*, 25(1):5-24,1988.
- AHAMMED, C.S. & Herdt, R. W. Farm mechanization in a semiclosed input-output model: the Philippines. *American Journal of Agricultural Economics*, 65(3):516-25, 1983.
- _____. Measuring the impact of consumption linkages of the employment effects of mechanisation in Philipine rice production. *The Journal of Development Studies*, 20(2):242-55, 1984.
- BAER, W. *A industrialização e o desenvolvimento econômico do Brasil*. 7. ed. Rio de Janeiro FGV, 1988. 665p.
- BHALLA, G.S.; Chadha, G.K.; Kashyap, S.P.; Sharma, R.K. *Agricultural growth and structural changes in the Panjab economy: an input-output analysis*. Washington, D.C., IFPRI, 1990. 119 p. (Research Report, 82).
- R. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 32, n° 1, p. 7-22. Jan./Mar. 1994

- BERNAT, G.A. & Johnson, T.G. Distributional effects of household linkages. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(2):326-33, 1991.
- DAVIS, J.H & Goldberg, R.A. *A concept of agribusiness*. Boston, Harvard University, 1957. 140p.
- DEFOURNY, J. Une approche structurale pour l'analyse input-output: un premier bilan. *Econ. Appliquée* 35(1-2):203-30, 1982.
- DEFOURNY, J. & Thorbecke, E. Structural path analysis and multiplier decomposition within a social accounting matrix framework. *Econ. J.* 94(373):111-36, 1984.
- DERVIS, K.; Melo, J. Robinson, R. *General equilibrium models for development policy*. London, Cambridge University Press, 1985. 256p.
- GAZON, J. Une nouvelle méthodologie: l'approche structurale de l'influence économique. *Econ. Appliquée* 32 (2-3):301-37, 1979.
- GUILHOTO, J.J.M. Mudanças estruturais e setores chaves na economia brasileira, 1960-1990. In: ENCONTRO Brasileiro de Econometria, 14. Campos do Jordão, 1992. *Anais...* Campos do Jordão, SBE, 1992. v. 1, p. 293-310.
- HIRSCHMAN, A.O. *The strategy of economic development*. New York, Yale University Press 1958. 217 p.
- HAGGBLADE, S.; Hammer, J.; Hazel, P. Modeling agricultural growth multipliers. *American Journal of Agricultural Economics*. 73(2):361-74, 1991.
- HANSON, K.A. & Robinson, S. *Data, linkages, and models: U.S. national income and product accounts in the framework of a social accounting matrix*. Berkeley, University of California, 1988. 38 p.
- HARRIS, B. Regional growth linkages from agriculture. *The Journal of Development Studies*, 23(2):275-89, 1987.
- HAZELL, P. & Slade, R. Regional growth linkages from agriculture: a reply. *The Journal of Development Studies*, 23(2):291-94, 1987.
- KALDOR, N. Inflation and recession in the world economy. *Econ. J.* 86(344):703-14, 1976

BOONTIEF, W. *Input-output economics*. New York, Oxford University Press, 1966. 257 p.

OCATELLI, R.L. *Industrialização, crescimento e emprego: uma avaliação da experiência brasileira*. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1985. 243 p.

MIYAZAWA, K. *Input-output analysis and the structure of income distribution*. New York, Beltz Offoetdruck, 1976. 135 p.

PYATT, G. & Round, J.I. Accounting and fixed price multipliers in a social accounting matrix framework. *Econ. J.* 89(356):850-73, 1979.

SANTANA A.C. *A dinâmica do complexo agroindustrial e o crescimento econômico no Brasil*. Viçosa, Imp. Univ. da UFV, 1993. 302 p. (Tese D.S.)

STONE, R. The disaggregation of the household sector in the national accounts. In: Pyatt, G. & Round, J.I. (eds.) *Social accounting matrices: a basis for planning*. Washington, D. C., The World bank, 1985. p. 145-85.