

# O Perfil das Estruturas de Transações Internacionais e os Setores-Chave na Economia do Mercosul: uma Abordagem de Insumo-Produto\*

Marco Antonio Montoya\*\*

Joaquim J. M. Guilhoto\*\*\*

Sumário: 1. Introdução; 2. O perfil das estruturas de transações internacionais; 3. As ligações industriais e os setores-chave no Mercosul; 4. Conclusão.

Palavras-chave: Mercosul; estrutura de transações internacionais; setores-chave.

Códigos JEL: F15, F14, F13 e C67.

Neste artigo, com base na matriz insumo-produto internacional do Mercosul de 1990, caracteriza-se, em termos agregados, o perfil das estruturas de transações internacionais de Argentina, Brasil, Chile e Uruguai. Verifica-se que: a dimensão econômica dos países é extremamente desigual; os níveis relativos de integração espacial entre a economia internacional e a região – Chile e Uruguai em menor grau – são limitados; as ligações industriais apresentam dois padrões bem diferenciados: ligações industriais fortes no Brasil e fracas na Argentina, Chile e Uruguai. Nesse contexto, observa-se também que os principais elos de alcance inter-regional são dominados, em sua maior parte, pelos setores-chave vinculados à economia brasileira. Portanto, conclui-se que, num processo de integração econômica regional, existem concretas possibilidades de intensificar a interdependência industrial, que, necessariamente, terá que ser liderada pelo Brasil.

This article, based on the input-output chart of Mercosur in 1990, characterizes the profile of the international transaction structures of Argentina, Brazil, Chile and Uruguay. It is verified that the economic dimension of the countries is extremely unequal; the relative levels of space integration between the international economy and the region, in a lower level, are limited. The industrial links present a couple of standards very distinct, strong industrial links in Brazil and weak ones in Argentina, Chile and Uruguay. In this context,

---

\**Texto baseado em Montoya (1998, cap.6). Versão preliminar deste artigo foi apresentada no XV encontro do RSAI – Regional & Urban Development Conference, realizado de 8 a 12 de dezembro de 1997 em Wellington, Nova Zelândia.*

\*\**Professor titular do Departamento de Economia e Finanças da Universidade de Passo Fundo (RS). E-mail: montoya@upf.tche.br*

\*\*\**Professor associado do Departamento de Economia e Sociologia Rural na Esalq, da Universidade de São Paulo, e do Regional Economics Applications Laboratory (Real), da University of Illinois. E-mail: guilhoto@usp.br*

it was also noticed that the main links of a chain of interregional reach are dominated, in its majority, by the key-sectors connected to the Brazilian economy. Consequently, it infers that in a regional economic integration process exist factual possibilities to diversify the industrial interdependence which will necessarily have to be led by Brazil.

## 1. Introdução

Muito se tem discutido as novas tendências da economia internacional, tendo em vista os processos de globalização e regionalização. Salienta-se, por exemplo, que existem vantagens concretas na formação de blocos econômicos, como é o caso do Mercosul, visto que, entre outras, abre amplas possibilidades de cooperação e articulação de políticas macroeconômicas e setoriais na busca do desenvolvimento harmônico entre os países, bem como promove, em nível regional, novas concorrências que, inevitavelmente, provocam a necessidade de gestões mais eficientes não só da estrutura produtiva mas também do consumo.

Frente a esses argumentos, contudo, diversos estudos vêm assinalando que as implicações do processo de integração econômica sobre as economias do Mercosul serão traumáticas devido à existência de desequilíbrios regionais e gritantes desigualdades nas estruturas de produção e consumo. Entretanto, os resultados das transações comerciais dos parceiros do Mercosul, de 1991 a 1997, mostram uma dinâmica expansiva contrária a esses argumentos pessimistas, evidenciando a existência de uma lacuna no conhecimento das interdependências setoriais dos países e, portanto, a necessidade de seu estudo.

Para esse tipo de estudo e considerando a abrangência das interdependências setoriais em um sistema econômico, torna-se necessário delimitar um campo analítico próprio para o problema. A teoria do insumo-produto atende a essa necessidade analítica, e seu quadro simplificado, que apresenta propriedades sistêmicas (como dependência e independência, hierarquia e circulação entre setores), constitui-se na base empírica fundamental para identificar as ligações intersetoriais mais importantes para o desenvolvimento econômico dos países.

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo básico caracterizar o perfil das estruturas de transações internacionais dos países e os setores-chave na economia do Mercosul. Para isso, fazendo uso da matriz insumo-produto internacional do Mercosul de 1990 (Montoya, 1998):<sup>1</sup> a) caracteriza-se a dimensão econômica e o nível de integração espacial dos mercados da região; b) avaliam-se e identificam-se o poder de ligações industriais e os setores-chave de alcance nacional e inter-regional.

## 2. O Perfil das Estruturas de Transações Internacionais

Um dos propósitos da análise de insumo-produto é o esclarecimento das relações, que se estabelecem com o comércio internacional, entre a estrutura industrial e a estrutura de mercado dos diferentes países. Isso porque a interdependência comercial faz com que as indústrias de um dado país usem bens importados como insumos, mesmo que estes estejam disponíveis domesticamente, acarretando a realocação da produção em diversas direções.

Certamente, para que ocorram as transações comerciais e, em conseqüência, se estabeleça a competição pelo mercado internacional, deve existir, entre outros fatores, diferença no preço de algum bem em questão. Porém, dadas as mudanças traumáticas que podem ocorrer nas estruturas produtivas por causa do comércio internacional, os países tomam várias medidas para restringir e até proibir importações. A razão fundamental disso é simples: buscam proteger as indústrias domésticas, ainda que se saiba que, a médio e longo prazos, com a queda das barreiras, a estrutura de algum mercado internacional predominará com suas mercadorias, mesmo porque o protecionismo que implica o sacrifício da renda nacional no tempo torna-se insustentável.

Para analisar esses processos, os mercados predominantes e os não predominantes podem ser incorporados numa matriz de insumo-produto internacional; contudo, como esse instrumental não relaciona as estruturas de mercado com as estruturas industriais, não é possível abordar esse tipo de problema de forma direta. Considerando, entretanto, que, na matriz de insumo-produto internacional, os mercados e as indústrias estão ligados através de coeficientes técnicos de insumo, é possível, do ponto de vista da *dimensão econômica*, visualizar a estrutura do mercado como uma conseqüência lógica

---

<sup>1</sup> Ver em anexo a descrição da estrutura da matriz insumo-produto internacional do Mercosul e a metodologia usada em sua construção.

das atividades de produção existentes e a estrutura industrial (ou tecnologia industrial) como um determinante dos fluxos de comércio.

## 2.1 A dimensão econômica dos mercados

As transações entre as indústrias dos países do Mercosul em 1990, resumi-das na tabela 1, mostram as demandas intermediárias por insumos e as deman-das finais por produtos de um setor, por país. Essas informações permitem, inicialmente, estabelecer alguns parâmetros sobre a dimensão econômica dos mercados, a fim de caracterizar as situações mais prováveis do comportamento dos agentes econômicos.

A dimensão econômica, entendida como a capacidade de mercado que representa uma economia nacional, traz implícita a idéia macroeconômica de que o tamanho do mercado permite o uso de tecnologias produtivas dire-cionadas para magnitudes cada vez maiores. Assim, dependendo da dimensão econômica individual ou coletiva dos países, as possibilidades de desenvolvi-mento da indústria, do comércio e da capacidade de negociação serão maiores ou menores.

Nesse sentido, segundo Salgado (1990:164),<sup>2</sup> variáveis, tais como o PIB, a população, o PIB *per capita*, a estrutura setorial do produto, o valor adi-cionado, o grau de abertura do mercado e a estrutura da demanda, constituem-se em indicadores *proxy* da dimensão econômica dos países. Com base nisso, para a presente análise, serão usados o valor adicionado e a população, variá-veis com as quais se visa a caracterizar as situações mais prováveis da demanda potencial dos mercados no quadro de um mercado comum.

Observa-se, na tabela 1, que a dimensão econômica relativa dos países do Mercosul estabelecida pelo valor adicionado indica, para 1990, que a Ar-gentina, o Chile e o Uruguai, em relação ao Brasil, representam 19,75%, 3,16% e 0,90%, respectivamente. A integração econômica desses países – que implica a eliminação de tarifas ao comércio inter-regional e a harmonização tributária destinada a igualar as legislações, os impostos e as práticas comerciais – evi-dencia que a ampliação do potencial do mercado é extremamente desigual; em

---

<sup>2</sup> *Chama-se a atenção para algumas variáveis básicas do processo de integração de países em desenvolvimento, com as quais se estabelecem, em função da dimensão econômica e do grau de industrialização, suas motivações econômicas principais para unirem suas economias, isto é, num processo de integração, os países não necessariamente perseguem os mesmos objetivos; tudo dependendo nível de desenvolvimento econômico que, individualmente, apresentem.*

Tabela 1  
Matriz insumo-produto do Mercosul para 1990 em milhões de dólares correntes

	Demanda intermediária					Demanda final					Exportação do mundo e mercadoria em trânsito	Total produtos
	Argentina	Brasil	Chile	Uruguai	Total	Argentina	Brasil	Chile	Uruguai	Total		
Argentina	65.177	830	2	140	66.371	107.925	214	89	72	108.301	6.679	181.385
Brasil	1.330	444.835	489	203	446.858	359	418.038	286	139	418.821	33.364	899.145
Chile	123	284	15.650	13	16.071	30	29	15.837	4	15.899	5.421	37.400
Uruguai	83	184	16	4.395	4.679	66	170	5	4.627	4.868	968	10.449
Total insumos Mercosul	66.714	446.133	16.379	4.752	533.979	108.379	418.451	16.216	4.842	547.889	46.433	1.128.379
Seguro e frete internacional	201	169	96	51	517	59	54	49	28	190	0	707
Importação do resto do mundo	2.935	22.572	3.053	605	29.166	1.176	7.683	1.761	110	10.730	0	39.896
Total insumos intermediários	69.851	468.874	19.528	5.408	563.661	109.615	426.187	18.027	4.980	558.809	46.433	1.168.982
Valor adicionado	111.534	430.271	17.872	5.041	564.718							
Total insumos	181.385	899.145	37.400	10.449	1.128.379							

conseqüência, a criação e a implementação de uma base competitiva comum para os agentes econômicos, na qual a distribuição dos “custos e benefícios” seja eqüitativa, tornam-se difíceis. Isso porque, por exemplo, com base na população de 1990,<sup>3</sup> percebe-se que a ampliação do potencial dos mercados foi da ordem de: para a Argentina, 5 vezes; para o Brasil, 32,87%; para o Chile, 14 vezes e para o Uruguai, 63 vezes. Já com base no valor adicionado, foi: para a Argentina, 4 vezes; para o Brasil, 31,25%; para o Chile, 30 vezes, para o Uruguai, 111 vezes.

Com esses indicadores, e considerando que o efeito inicial de um processo de integração econômica é a ampliação da demanda inter-regional resultante do incremento do número de consumidores, pode-se argumentar, num primeiro momento, que as oportunidades relacionadas à demanda parecem substancialmente maiores para as outras economias do que para o Brasil, o que é real. Por exemplo, o fato de o Brasil “capturar” 90% do mercado consumidor uruguaio representaria atender ao equivalente a 1,87% de seu próprio mercado; já se o Uruguai “capturasse” 90% do mercado brasileiro, isso significaria incrementar sua economia em 57 vezes. Num exemplo menos dramático, uma empresa argentina que quisesse conquistar 10% do mercado brasileiro deveria, no mínimo, faturar o equivalente a 45,62% do mercado argentino.

A tabela 1 mostra também o nível de produção que ocorre em cada país. Note-se que o produto bruto total (igual ao insumo total) dos quatro países foi de US\$ 1.128,38 bilhões. Como no caso do valor adicionado, as grandes desigualdades na dimensão dos mercados refletem hiatos nas estruturas econômicas e, portanto, nas escalas de produção dos países em questão.

## 2.2 A integração espacial dos mercados

Com base na tabela 1, podem-se estabelecer alguns índices de integração espacial dos mercados: a) do ponto de vista da produção doméstica exportada, pressupondo que as atividades do mercado nacional são proporcionais à produção total, a distribuição dos coeficientes de produção da tabela 2 permite identificar o grau de dependência por exportações para cada país; b) do ponto de vista dos insumos domésticos e insumos importados, assumindo que as atividades do mercado nacional e as importações são proporcionais ao total

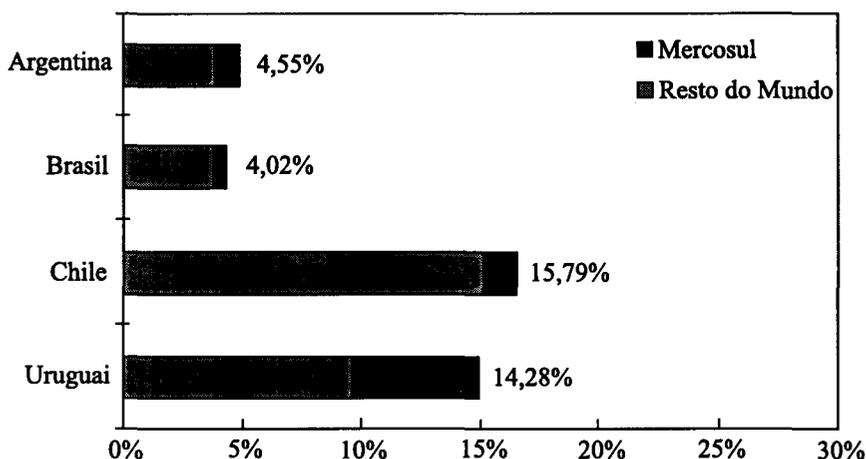
---

<sup>3</sup> Segundo o Anuário Estatístico da América Latina e do Caribe, de 1991, da Cepal, a população dos países do Mercosul em 1990 era: Argentina, 32,55 milhões; Brasil, 148,48 milhões; Chile 13,17 milhões e Uruguai, 3,09 milhões.

de insumos utilizados, a tabela 3 fornece o grau de dependência de cada país, por insumos nacionais e importados.

A somatória dos coeficientes de produção de cada país que correspondem aos blocos das exportações (no lado da demanda intermediária, da demanda final e das exportações para o resto do mundo e mercadorias em trânsito) da tabela 2, mostradas na figura 1, indica que o país com maior taxa relativa de dependência de exportações é o Chile, com 15,79% de sua produção doméstica, dos quais 91,83% destinam-se ao resto do mundo (principalmente Estados Unidos e Comunidade Européia) e somente 8,17% aos países do Mercosul.

Figura 1  
Participação da produção exportada para o resto do mundo e para o Mercosul no produto total



O Uruguai tem a segunda maior proporção de dependência de exportações (14,50%). Tal como o Chile, ainda que em menor magnitude, do total de suas exportações, 64,92% vão para o resto do mundo. Porém, cabe mencionar que o Uruguai detém a maior taxa relativa de exportações (35,08%) para os países do Mercosul.

As proporções de exportações na produção total do Brasil (4,02%) e da Argentina (4,55%), por sua vez, mostram níveis inferiores com relação às economias do Chile e Uruguai. Contudo, a participação relativa de suas respectivas exportações para o resto do mundo (Brasil, 92,23% e Argentina, 80,88% de suas exportações totais) e para o Mercosul (Brasil, 7,77% e Argentina, 19,12%) apresenta padrões relativos similares aos do Chile.

Tabela 2  
Integração espacial dos mercados do ponto de vista das exportações

	Demanda intermediária					Demanda final					Exportação do mundo e mercadoria em trânsito	Total produtos
	Argen- tina	Brasil	Chile	Uruguai	Total	Argen- tina	Brasil	Chile	Uruguai	Total		
Argentina	0,3593	0,0046	0,0012	0,0008	0,3659	0,5950	0,0012	0,0005	0,0004	0,5971	0,0368	1,0000
Brasil	0,0015	0,4947	0,0005	0,0002	0,4970	0,0004	0,4649	0,0003	0,0002	0,4658	0,0371	1,0000
Chile	0,0033	0,0076	0,4184	0,0004	0,4297	0,0008	0,0008	0,4234	0,0001	0,4251	0,1450	1,0000
Uruguai	0,0080	0,0176	0,0015	0,4206	0,4478	0,0063	0,0162	0,0004	0,4429	0,4659	0,0927	1,0000
Total insumos Mercosul	0,0591	0,3954	0,0145	0,0042	0,4732	0,0960	0,3708	0,0144	0,0043	0,4856	0,0412	1,0000
Seguro e frete internacional	0,2847	0,2388	0,1356	0,0719	0,7311	0,0836	0,0759	0,0699	0,0395	0,2689	0,0000	1,0000
Importação do resto do mundo	0,0736	0,5658	0,0765	0,0152	0,7310	0,0295	0,1926	0,0441	0,0028	0,2690	0,0000	1,0000
Total insumos intermediários	0,0598	0,4011	0,0167	0,0046	0,4822	0,0938	0,3646	0,0154	0,0043	0,4780	0,0397	1,0000
Valor adicionado	0,1975	0,7619	0,0316	0,0089	1,0000							

Tabela 3  
Integração espacial dos mercados do ponto de vista das importações

	Demanda intermediária					Demanda final					Exportação do mundo e mercadoria em trânsito	Total produtos
	Argentina	Brasil	Chile	Uruguai	Total	Argentina	Brasil	Chile	Uruguai	Total		
Argentina	0,9331	0,0018	0,0115	0,0259	0,1178	0,9846	0,0005	0,0050	0,0145	0,1938	0,1438	0,1552
Brasil	0,0190	0,9487	0,0251	0,0376	0,7928	0,0033	0,9809	0,0158	0,0279	0,7495	0,7185	0,7692
Chile	0,0018	0,0006	0,8014	0,0025	0,0285	0,0003	0,0001	0,8785	0,0008	0,0285	0,1168	0,0320
Uruguai	0,0012	0,0004	0,0008	0,8127	0,0083	0,0006	0,0004	0,0003	0,9291	0,0087	0,0209	0,0089
Total insumos Mercosul	0,9551	0,9515	0,8388	0,8787	0,9473	0,9887	0,9818	0,8996	0,9723	0,9805	1,0000	0,9653
Seguro e frete internacional	0,0029	0,0004	0,0049	0,0094	0,0009	0,0005	0,0001	0,0027	0,0056	0,0003	0,0000	0,0006
Importação do resto do mundo	0,0420	0,0481	0,1563	0,1119	0,0517	0,0107	0,0180	0,0977	0,0221	0,0192	0,0000	0,0341
Total insumos intermediários	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Em síntese, o quadro geral da distribuição dos coeficientes do produto (tabela 2) evidencia um baixo grau de dependência de exportações. Isto significa que os mercados analisados, do ponto de vista das exportações, apresentam uma integração espacial extremamente limitada com o mercado mundial, adquirindo características dramáticas quando relacionadas ao Mercosul.

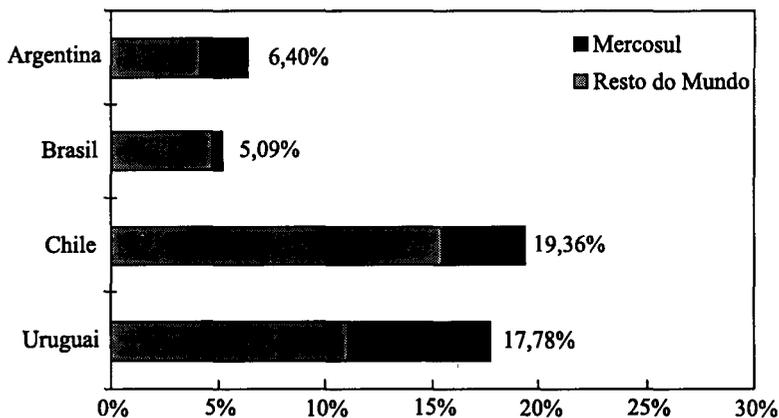
Essa baixa dependência de exportações dos países da região encontra sua explicação, entre outros, nos seguintes fatores: a) as políticas de substituição de importações do passado, que promoveram o desenvolvimento da estrutura de produção industrial, também canalizaram o sentido do comércio para abastecer o consumo doméstico e consolidar a pauta de exportação tradicional de matéria-prima e produção agrícola para o resto do mundo, o que, em última instância, forneceu divisas para a formação do setor industrial (Prebisch, 1950; Cepal, 1951); b) a falta de competitividade internacional da produção industrial doméstica no médio e longo prazos, devido a um processo protecionista prolongado; c) as exportações entre os países da região só se mantiveram e diversificaram em razão da pouca receptividade do mercado internacional e dos intentos de integração econômica que datam de 1960, quando foi criada a Alalc (Tussie, 1981; Sandroni, 1994).

Do ponto de vista do grau de dependência de insumos importados e de insumos domésticos, a diagonal da tabela 3, na parte que corresponde à demanda intermediária, fornece as proporções de insumos domésticos dos países em questão. Isso, associado às proporções de insumos intermediários importados da figura 2 (obtidas da somatória dos blocos de importações da demanda intermediária), permite identificar algumas características evidentes das transações internacionais ligadas à produção doméstica.

O Chile, com uma população pequena, recursos naturais agrícolas limitados, pouca área e, desde a época colonial, caracterizando-se como um típico exportador de minerais, apresenta uma proporção de insumos domésticos de 80,64%; conseqüentemente, importa considerável porção de insumos para a produção doméstica (19,36%), dos quais 80,73% vêm do resto do mundo e somente 19,27%, dos países do Mercosul.

O Uruguai apresenta a segunda proporção mais baixa de insumos domésticos (82,22%), similar à do Chile; contudo, na estrutura de importações, apesar da predominância do resto do mundo, com 62,94%, os restantes 37,06% de insumos para a produção doméstica vêm do Mercosul, o que o coloca como o país que mais importa das economias da região.

**Figura 2**  
Participação dos insumos importados de uso intermediário provenientes do resto do mundo e do Mercosul no total de insumos



As proporções de insumos domésticos do Brasil (94,91%) e da Argentina (93,60%) assinalam uma taxa de dependência em relação ao resto do mundo relativamente mais baixa que a do Chile e do Uruguai. No entanto, a estrutura da taxa de dependência da Argentina se mostra similar à do Uruguai e, em menor grau, à do Chile: do total de importações, 65,62% se originam dos países do resto do mundo, e os restantes 34,38%, do Mercosul. Já a estrutura de dependência do Brasil apresenta-se completamente diferente: 94,50% são importações do resto do mundo, e somente 5,50%, dos países parceiros. Apesar disso, no contexto do Mercosul, na estrutura de importações de Argentina, Chile e Uruguai (tabela 3), em virtude do volume das transações internacionais, os insumos de origem brasileira são predominantes.

Enfim, as importações intermediárias, em geral, reafirmam as ponderações anteriores: os mercados das economias do Mercosul apresentam limitada integração espacial inter-regional e mundial. Vários são os fatores que contribuem para isso: a) além da política de substituição de importações do passado e dos níveis elevados de protecionismo, mencionados anteriormente, há uma necessidade relativamente pequena de insumos intermediários importados devido aos baixos níveis de industrialização do Uruguai e do Chile e, em menor dimensão, da Argentina, o que será posteriormente analisado; b) muitas das exportações desses países (incluindo o Brasil) são de recursos naturais e produtos agrícolas processados que coincidem, o que explica a baixa interdependência do comércio na região, se comparada com o resto do mundo (especialmente com países industrializados compradores de matérias-primas).

Com relação ao conteúdo doméstico na estrutura das demandas finais, as proporções são altas em todos os países, e seus níveis ligeiramente mais elevados que as proporções dos insumos domésticos analisados.

### 3. As Ligações Industriais e os Setores-chave no Mercosul

A análise do processo de interdependência das relações intersetoriais de um conjunto dos países está baseada no fato de que os produtos não servem somente para as indústrias, mas também para satisfazer as necessidades dos setores de demanda final. Assim, visto que, no modelo insumo-produto, cada demanda final de um país é exógena, a quantidade que deveria ser produzida em cada país e a força relativa dos efeitos de repercussão nas diferentes indústrias (ligações intersetoriais) podem ser determinadas.

Nesse sentido, diversos métodos procuram mensurar as ligações intersetoriais com o objetivo de identificar *setores-chave*, na definição de Rasmussem (1956) e Hirschman (1958), ou *pólos de crescimento*, na definição de Perroux (1955) e Myrdal (1957). Esses métodos, que permitem caracterizar as estruturas de transações nacionais e internacionais, estão também associados à idéia de estabelecer prioridades na alocação de recursos e na estratégia de promoções industriais. Isso porque se espera que os recursos alocados em setores-chave, dependendo da política a ser implementada, estimulem um crescimento mais rápido da produção, do emprego e da interdependência econômica do que se fossem alocados em outros setores.

Parece, no entanto, haver pouco acordo entre os métodos com relação à identificação precisa dos setores-chave, uma vez que: a) não levam em consideração variáveis determinantes no desenvolvimento dos países, como, por exemplo, os custos comparativos, a eficiência na produção e no consumo e a disponibilidade de recursos naturais na decisão sobre que tipo de setor deve ser promovido a setor-chave; b) apresentam, segundo Guilhoto et alii (1994), a dificuldade de identificar quais seriam os setores que contribuem acima da média para a economia, tanto dentro de uma perspectiva *expost* como *exante*; e c) segundo Bulmer (1982), não garantem que os estímulos potenciais induzidos pelos encadeamentos em uma economia aberta irão se realizar. Discussões a esse respeito podem ser encontradas em McGilvray (1977), Hewings (1982) e Haddad (1989).

Nesse contexto, os argumentos de Guilhoto et alii (1994), para que se considerem os métodos que mensuram índices de ligações como complementares

na análise e não excluentes no sentido de uma técnica que seja superior às outras, são válidos na medida em que esse tipo de conciliação permite determinar setores-chave num espectro de premissas mais amplo. Nesse sentido, os índices de ligações relevantes que podem ser extraídas das matrizes insumo-produto devem ser considerados um primeiro passo para o desenho de estratégias setoriais de desenvolvimento dos países.

Com base nesses fatos, esta seção pretende identificar, através de mais de um método, os setores que mais dinamizam a economia do Mercosul. A idéia básica consiste em visualizar, considerando o Mercosul como um só espaço econômico, o nível de relações intersetoriais existentes entre os países, estabelecendo até que ponto a integração dos mercados terá um *carro-chefe* em nível de indústrias, ou seja, quais serão os setores que determinarão o perfil de uma maior interdependência comercial na região.

### 3.1 Os índices de Rasmussen e Hirschman

Considerando estritamente a estrutura interna da economia, com base no modelo insumo-produto internacional e seguindo a metodologia de Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), podem-se estabelecer os setores que teriam o maior poder de encadeamento dentro da economia, ou seja, os índices de ligações para trás, que estimam o quanto um setor demanda dos outros, e os índices de ligações para frente, que estimam o quanto esse setor é demandado pelos outros. Desse modo, define-se  $b_{ij}$  como um elemento da matriz inversa internacional de Leontief  $B$ ;  $B^*$  como a média de todos os elementos de  $B$ ; e  $B_{*j}$ ,  $B_{*i}$  como, respectivamente, a soma de uma coluna e de uma linha típica de  $B$ . Têm-se, então, os índices.

Índices de ligações para trás (poder de dispersão):

$$U_j = [B_{*j}/n] / B^* \quad (1)$$

Índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão):

$$U_i = [B_{*i}/n] / B^* \quad (2)$$

Rasmussen e Hirschman estabeleceram que índices para frente ou para trás maiores do que 1 indicam setores acima da média e, portanto, setores-chave para o crescimento da economia. Os índices de ligações para frente e para trás do Mercosul são mostrados na tabela 4.

Tabela 4  
Índices de ligações de Rasmussen e Hirschman para o Mercosul – 1990

Setores	Índice para frente de H/R							Índice para trás de H/R								
	Argen- tina	Or- dem	Brasil	Or- dem	Chile	Or- dem	Uru- guai	Or- dem	Argen- tina	Or- dem	Brasil	Or- dem	Chile	Or- dem	Uru- guai	Or- dem
Agropecuária	2,6188	5	2,9523	3	2,3323	7	2,1644	9	0,7047	117	0,9137	88	0,8577	104	0,8131	110
Extração mineral	0,7436	68	0,8331	52	1,0804	32	0,5741	104	0,6897	118	1,0504	47	0,8795	96	0,9928	66
Petróleo e gás	1,5698	17	0,9666	42	1,3426	26	0,5119	122	0,6232	120	0,9374	80	0,8014	111	0,5119	124
Mineração metálica	0,7598	65	0,9889	37	0,6757	85	0,7267	70	0,9143	87	1,1286	29	0,8936	93	0,8922	95
Ind. metalurgia básica	1,6839	16	3,6273	1	1,0395	34	0,7079	75	1,0207	56	1,3159	5	0,9666	72	1,0020	63
Mecânica	0,9790	39	1,4201	22	0,7965	57	0,8823	47	1,0322	53	1,1100	33	1,0920	35	0,9350	82
Material elétrico	0,7651	61	0,8240	54	0,5769	102	0,5878	101	1,0072	58	1,2197	20	1,0023	62	0,9721	71
Equipo eletrônico	0,5681	106	0,7163	73	0,5177	120	0,5119	121	1,0387	50	1,0213	55	0,9029	91	0,5119	123
Mat. de transporte	0,8290	53	1,2954	29	0,5667	107	0,5451	113	1,2135	21	1,3223	3	1,0346	52	1,0850	38
Madeira e mobiliária	0,7646	62	0,7622	63	0,6709	87	0,6760	84	0,9995	64	1,1441	27	0,9434	78	1,0065	59
Papel, celulose e gráf.	1,0518	33	1,3322	27	0,9773	40	0,8593	49	1,0585	42	1,2320	12	0,9645	73	1,0904	36
Ind. da borracha	0,6140	94	1,0027	36	0,5982	99	0,6077	96	0,9797	68	1,2034	22	0,8691	101	0,8377	107
Química básica	1,2995	28	0,9419	44	0,7550	66	0,6189	93	0,9493	75	1,1313	28	0,8416	106	0,8984	92
Refino do petróleo	1,3826	23	2,7836	4	1,0303	35	1,3473	24	1,0148	57	1,0513	46	1,0575	44	0,6097	121
Químicos, far. e perf.	1,8101	11	1,5039	18	0,8053	56	0,7862	59	1,0767	39	1,0760	40	0,8614	103	0,9104	89
Ind. do plástico	0,8426	51	0,9206	46	0,7620	64	0,6303	92	0,9725	70	1,0659	41	0,8703	100	0,8258	108
Ind. têxtil	1,3457	25	1,7815	13	0,9678	41	0,8557	50	1,0034	60	1,2354	11	0,8785	97	1,0571	45
Fab. vestuário	0,5667	108	0,5425	114	0,5398	115	0,5374	116	1,1476	26	1,2021	23	1,0449	48	1,2203	17
Ind. do couro	0,6760	83	0,6954	79	0,7550	67	0,6393	91	1,1821	25	1,2883	6	1,2374	10	1,2486	9

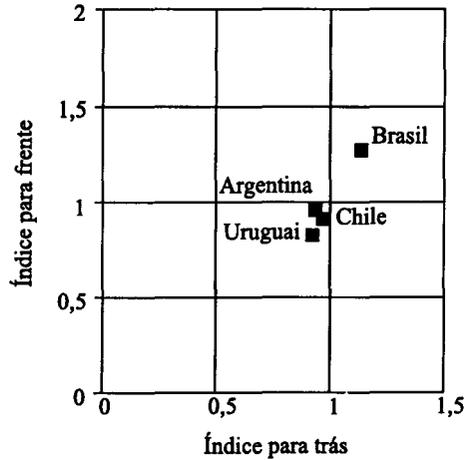
continuação

Setores	Índice para frente de H/R								Índice para trás de H/R							
	Argen- tina	Or- dem	Brasil	Or- dem	Chile	Or- dem	Uru- guai	Or- dem	Argen- tina	Or- dem	Brasil	Or- dem	Chile	Or- dem	Uru- guai	Or- dem
Benef. de vegetais	0,5937	100	0,7259	71	0,6675	88	0,6055	97	0,9068	90	1,2211	16	1,2233	15	1,0226	54
Abate de animais	0,7963	58	0,6715	86	0,6843	82	0,7689	60	1,1194	31	1,3186	4	1,2317	13	1,0901	37
Ind. de laticínios	0,5761	103	0,6872	81	0,5588	109	0,5297	118	1,0031	61	1,3814	2	1,1216	30	1,1910	24
Fab. ref. de açúcar	0,6094	95	0,6994	77	0,5690	105	0,5488	112	0,8141	109	1,2779	8	1,2253	14	0,9595	74
Fab. óleo veg. animal	0,7422	69	0,8599	48	0,6006	98	0,5539	110	1,1110	32	1,3955	1	1,2198	19	1,2199	18
Outros alimentares	0,6996	76	0,7081	74	0,6991	78	0,6913	80	1,0415	49	1,2842	7	1,0973	34	0,9978	65
Ind. de manufaturas	0,5359	117	0,8124	55	0,5281	119	0,5504	111	0,9915	67	1,0374	51	0,9366	81	0,9479	76
Serviço ind. público	0,9470	43	1,4495	20	1,2270	30	0,9821	38	0,7379	114	0,9217	83	0,9193	84	0,7278	115
Construção civil	0,5119	124	0,6432	89	0,7224	72	0,6423	90	0,9153	86	0,9786	69	0,9437	77	1,0584	43
Comércio	0,5119	123	1,7641	14	1,7881	12	2,3409	6	0,7179	116	0,8452	105	0,7814	112	0,6558	119
Transporte	0,9327	45	1,4641	19	1,4337	21	1,1406	31	0,7439	113	0,9174	85	0,8782	98	0,8922	94
Serviços	1,7564	15	2,9578	2	2,2530	8	1,9368	10	0,6028	122	0,9428	79	0,8622	102	0,8723	99
Padrão das ligações	0,9704		1,2688		0,9201		0,8407		0,9462		1,1346		0,9819		0,9373	

Entretanto, antes de discutir as informações da tabela 4, é importante uma breve descrição de sua organização. Note-se que existe um total de 124 índices para frente e 124 índices para trás, o que indica que o tamanho da matriz inversa do Mercosul é da ordem de  $124 \times 124$  setores, ou seja 31 setores para cada país. Assim, esperar-se-ia que, na coluna que contém o nome dos setores, normalmente fossem listados 124 setores; contudo, lembrando que em cada país os setores correspondentes às linhas e colunas são comuns, faz sentido simplesmente listar 31 setores, até porque esse tipo de organização dos dados permite que se visualizem as diferenças de comportamento dos países “dentro” do Mercosul. Note-se ainda que, de acordo com o tamanho dos índices, foi-lhes associada uma ordem de importância que vai de maior a menor.

Feitas essas considerações, a partir da tabela 4, é possível resumir e padronizar os índices para frente e os índices para trás de cada país (figura 3), os quais incluem o grau de ligações internacionais de cada país.

**Figura 3**  
Síntese dos padrões de comportamento dos índices de Rasmussen e Hirschman para os países do Mercosul



Na figura 3, dois padrões distintos emergem “dentro” do Mercosul: a) um país com uma estrutura industrial melhor articulada (Brasil); e b) países (Argentina, Chile e Uruguai) que estariam tentando ainda implementar e consolidar sua indústria.

O Brasil apresenta maiores índices de ligações para frente e para trás em relação à média das indústrias do Mercosul, o que indica que as negociações

de sua economia estão melhor articuladas com os mercados doméstico e internacional. Contudo, considerando os níveis de integração espacial encontrados nas tabelas 2 e 3, isso não significa ligações internacionais mais fortes com seus países parceiros ou com o resto do mundo; na verdade, é resultado de ligações fortes entre as indústrias brasileiras.

Contrariamente, a Argentina, o Chile e o Uruguai exibem os padrões típicos de ligações fracas entre as indústrias domésticas, refletidos pelos baixos índices, ou seja, os índices médios para frente oscilam entre 0,8407 e 0,9704, e os índices médios para trás, entre 0,9373 e 0,9819 (tabela 4).

No contexto de uma *definição estrita de setor-chave* (McGilvray, 1977) como aquele que apresenta, simultaneamente, índices de ligações para frente e para trás maiores que 1, os resultados da figura 3, associados a uma análise mais detalhada dos padrões de ligações interindustriais e de como elas variam entre os países (tabela 4), sugerem algumas diretrizes básicas para o desenho de políticas de promoção industrial de cada país.

Para o Brasil, por exemplo, os resultados sugerem que seria melhor implementar políticas de desenvolvimento nos de setores-chave com alto poder de ligações para frente do que naqueles com altos níveis de ligações para trás, pois o nível de suas ligações para frente (1,2688) se mostra ligeiramente superior aos índices de ligações para trás (1,1346). Desse modo, dos oito setores-chave identificados (setores 5, 6, 9, 11, 12, 14, 15 e 17), o desenvolvimento econômico baseado em metalurgia básica, mecânica, papel, têxtil e exportação é altamente desejável.

Objetivando caracterizar de forma mais clara o perfil das estruturas de transações internacionais, o “relaxamento” do conceito restrito de *setores-chave* permite construir uma amostra maior de indústrias que se incluam nessa classificação. Assim, seguindo os critérios de Rasmussem (1956) e Hirschman (1958), índices maiores do que 1 constituem setores-chave para o crescimento da economia.

Nessa perspectiva menos restrita, o Brasil apresenta 37 setores-chave (13 com ligações para frente e 24 com ligações para trás) que evidenciam as seguintes características de sua economia: a) o fato de os índices de ligações para trás serem elevados na maioria das indústrias manufatureiras – como, por exemplo, nos setores de material elétrico, equipamento eletrônico, material de transporte, entre outros – e, simultaneamente, os índices de ligações para frente serem ainda mais elevados em setores como metalurgia básica,

agropecuária, serviços etc. permite afirmar que o Brasil possui uma indústria diversificada que está centrada nas indústrias de produção de matéria-prima e nas indústrias manufatureiras; b) em virtude de, na estrutura de setores-chave, o número de setores com ligações para trás ser quase o dobro do de setores com ligações para frente, fica evidente que as políticas para estimular a demanda por insumos intermediários também são plausíveis, sobretudo se essa demanda for atendida por insumos domésticos e, no contexto internacional, por insumos da região; c) o Brasil, devido a sua melhor articulação industrial em relação aos outros países, certamente tem mais capacidade para induzir “dentro” do Mercosul maior integração espacial dos mercados.

Foi mencionado anteriormente que a Argentina, o Chile e o Uruguai se enquadram no padrão de ligações industriais fracas. A isso se deve acrescentar que uma análise mais detalhada, com base na tabela 4, mostra que existem claras diferenças nesse grupo de economias.

No caso da Argentina, a figura 3 evidencia que as ligações médias para frente (0,9704) de sua indústria são ligeiramente predominantes sobre as ligações médias para trás (0,9462); e pela definição estrita de setores-chave, a partir da tabela 4, apresentam-se cinco setores (setores 5, 11, 14, 15 e 17). Portanto, se esse país adotar, por exemplo, políticas de crescimento industrial, os dados sugerem que seria realista utilizar setores-chave com alto poder de ligações para frente, tais como indústria metalúrgica básica, refino de petróleo e derivados, fabricação de químicos, indústria têxtil e promoção de exportações.

Ao se considerar, porém, setores-chave aqueles que apresentam índice maior do que 1, emergem 25 deles. Esse fato e a estrutura de setores-chave (nove setores com ligações para frente e 15 setores com ligações para trás), na qual predominam as indústrias manufatureiras, permitem afirmar que se trata de uma economia diversificada e assemelhada à do Brasil, já que também apresenta elevados índices de ligações para frente nas indústrias que produzem matéria-prima; isso, porém, dentro de um padrão médio industrial de ligações fracas (figura 3).

A indústria orientada para a exportação (tabela 2), tanto do Chile como do Uruguai, tem induzido à utilização de produtos intermediários predominantemente domésticos; em conseqüência, na tabela 4 e na figura 3, as ligações médias para trás (Chile, 0,9819, e Uruguai, 0,9373) são maiores que as ligações médias para frente (Chile, 0,9201, e Uruguai, 0,8407). No entanto, na definição estrita de setor-chave, só foi identificado um setor-chave para o Chile

(setor 4), e nenhum para o Uruguai. Apesar disso, os índices de ligações sugerem que, para a implementação de políticas de desenvolvimento industrial, setores com ligações para trás devem ser priorizados nessas economias.

Com o “relaxamento” do conceito restrito de setores-chave, o número de setores-chave com ligações para frente do Chile (nove setores) coincide com o da Argentina, existindo, porém, claras diferenças: o Chile apresenta como setores com poder de ligações para frente as atividades de extração mineral, serviços industriais, comércio e transporte; já a Argentina mostra-se diferente porque destaca os setores de papel, química básica, indústria farmacêutica e perfumaria, e indústria têxtil. Nessa linha de análise, o Uruguai apresenta um padrão distante em relação ao da Argentina e próximo ao do Chile, já que seus cinco setores-chave com ligações para frente assemelham-se aos nove setores daquele país.

Quando se analisa o número de setores-chave com índices para trás nos três países, a Argentina detém 15; o Chile e o Uruguai, 12 cada um. Duas características básicas podem ser registradas: a) os índices médios de ligações do Chile são ligeiramente superiores aos da Argentina e do Uruguai; b) na maioria das vezes, o tipo de setores-chave para os países coincide. Portanto, a importância relativa das ligações para trás se mostra bastante parecida, o que não significa uma estrutura de demanda de insumos intermediários similar no “interior” de cada indústria.

Em síntese, pode-se afirmar que os baixos índices de ligações para frente de algumas indústrias pesadas – tais como metalurgia básica, mecânica, material elétrico, material eletrônico e material de transporte – apresentados pelos três países, notadamente Chile e Uruguai, indicam que as bases para a implementação de um processo amplo de industrialização de suas economias não são consistentes. Certamente, essa particularidade explica o padrão de fracas relações interindustriais, tão evidente na figura 3.

Por outro lado, e ainda com base na tabela 4, pode-se estabelecer, de acordo com os índices de ligações, os setores com maior capacidade para dinamizar a economia do Mercosul. Considerando os 15 maiores índices de ligações para frente, observa-se que a oferta de insumos se processa através dos setores 5, 31, 1, 14, 17 e 29 do Brasil; dos setores 1, 15 e 31 da Argentina; dos setores 1, 29 e 31 do Chile; e dos setores 1, 29 e 31 do Uruguai. Com essas informações, duas características podem ser salientadas: a) as relações intersetoriais para frente estão dinamizadas principalmente através dos setores

agropecuários e de serviços de todos os países; b) dos 15 setores, seis são da economia brasileira e, dentre eles, quatro estão entre os quatro maiores índices para frente do Mercosul.

Por sua vez, considerando no Mercosul os 15 maiores índices para trás, 10 são da economia do Brasil (setores 5, 9, 11, 17, 19, 21, 22, 23, 24 e 25), quatro fazem parte da economia chilena (setores 19, 20, 21 e 23), e somente um pertence ao Uruguai (setor 19). A demanda de insumos para o processamento industrial concentra-se, então, em sua maior parte, na economia brasileira.

Deve-se considerar, contudo, que as informações, tanto dos 15 maiores índices para frente como dos para trás, não revelam se a importância das ligações intersetoriais derivam preponderantemente do comércio entre países ou do comércio entre as indústrias de cada país, ou seja, não mostram os elos intersetoriais mais relevantes na economia.

### 3.2 O campo de influência

Um dos problemas dos índices de ligações é que, apesar de avaliarem a importância do setor em termos de seus impactos no sistema como um todo, torna-se difícil visualizar os principais elos dentro da economia, ou seja, quais seriam os coeficientes que, se alterados, teriam maior impacto no sistema como um todo. Para suprir essa deficiência do índice de ligação de Rasmussen e Hirschman, utilizou-se o conceito de *campo de influência* desenvolvido por Sonis e Hewings (1989). Cabe, porém, mencionar que a noção desse conceito não está dissociada dos índices de ligações de Rasmussen e Hirschman, já que também para seu cálculo somente se considera a estrutura interna da economia.

O conceito de campo de influência descreve como se distribuem as mudanças dos coeficientes diretos no sistema econômico como um todo, permitindo, dessa forma, determinar as relações entre os setores que seriam mais importantes no processo produtivo. O procedimento para o cálculo do campo de influência do Mercosul requer a matriz de coeficientes diretos  $A = |a_{ij}|$ , sendo preciso definir a matriz de variações incrementais nos coeficientes diretos de insumo  $E = |\varepsilon_{ij}|$ . As correspondentes matrizes inversas internacionais de Leontief são dadas por  $B = [I - A]^{-1} = |b_{ij}|$  e por  $B(\varepsilon) = [I - A - \varepsilon]^{-1} = |b_{ij}(\varepsilon)|$ . Segundo Sonis & Hewings (1989), caso a

variação seja pequena e só ocorra num coeficiente direto, isto é,

$$\varepsilon_{ij} = \begin{cases} \varepsilon & i = i_1, j = j_1 \\ 0 & i \neq i_1, j \neq j_1 \end{cases} \quad (3)$$

tem-se que o campo de influência dessa variação pode ser aproximado pela expressão,

$$F(\varepsilon_{ij}) = \frac{[B(\varepsilon_{ij}) - B]}{\varepsilon_{ij}} \quad (4)$$

onde  $F(\varepsilon_{ij})$  é uma matriz ( $n \times n$ ) do campo de influência do coeficiente  $a_{ij}$ .

Para determinar quais seriam os coeficientes que possuem o maior campo de influência, é necessário associar a cada matriz  $F(\varepsilon_{ij})$  um valor, o qual é dado por

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n [f_{kl}(\varepsilon_{ij})]^2 \quad (5)$$

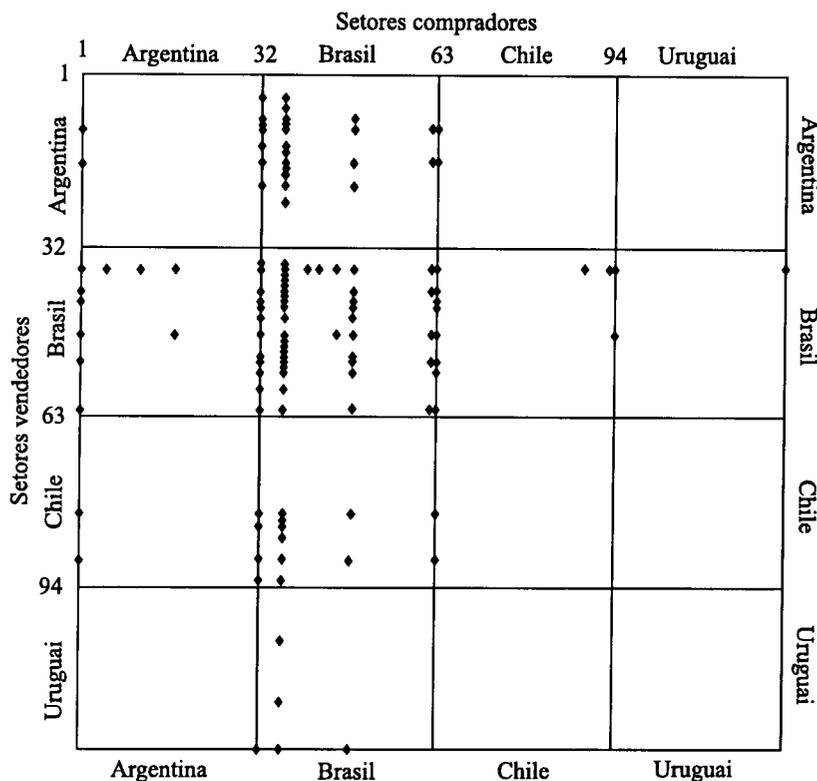
onde  $S_{ij}$  é o valor associado à matriz  $F(\varepsilon_{ij})$ ; portanto, os coeficientes diretos que possuírem os maiores valores de  $S_{ij}$  serão aqueles com o maior campo de influência na economia como um todo. Na figura 4, apresentam-se os resultados desses cálculos.

A questão é: que setores-chave identificados causam maiores mudanças inter-regionais na economia do Mercosul ao imprimirem pequenas mudanças nos coeficientes de produção?

Os 124 coeficientes setoriais com maior campo de influência selecionados indicam uma característica marcante no sistema econômico: em geral, os principais elos da economia do Mercosul são dominados por setores vinculados à economia brasileira. Certamente, a melhor articulação das indústrias do Brasil, a elevada escala de produção e, fundamentalmente, a complementaridade dos fluxos de comércio com as cadeias produtivas dos países parceiros explicam esse fato.

Nesse sentido, dentre os setores-chave identificados anteriormente, as relações de comercialização que envolvem principalmente indústria metalúrgica básica (setor 36), indústria têxtil (setor 48) e agropecuária (setor 32) do Brasil podem gerar grandes impactos sobre o restante das economias, os quais podem ser distinguidos de acordo com o sentido do comércio.

Figura 4  
 Coeficientes setoriais com maior campo de influência no Mercosul



Por exemplo, a metalurgia básica brasileira movimenta, através de suas importações, principalmente: na Argentina, os setores de metalurgia básica (setor 5), material elétrico (setor 7), material de transporte (setor 9), madeira e mobiliário (setor 10), papel celulose e gráfica (setor 11), refino do petróleo (setor 14), farmácia e perfumaria (setor 15), têxtil (setor 17), vestuário (setor 18), couro (setor 19), abate de animais (setor 21) e óleo vegetal e animal (setor 24); no Chile, os setores de indústria do couro (setor 81), beneficiamento de vegetais (setor 82), serviços (setor 93), refino de açúcar (setor 85) e serviços industriais públicos (setor 89); e, no Uruguai: os setores de madeira e mobiliário (setor 103), borracha (setor 115) e serviços (setor 124). Através de suas exportações, a metalurgica básica do Brasil movimenta: na Argentina, os setores de agropecuária (setor 1), metalurgia básica (setor 5), papel celulose e gráfica (setor 11), e têxtil (setor 17); no Chile, os setores de serviços industriais públicos (setor 89) e serviços (setor 93); e no Uruguai, os setores de agropecuária (setor 94) e serviços (setor 124).

Por outro lado, deve-se notar que os elos de ligação mais importantes entre os países não ocorrem necessariamente em duas direções (exportações e importações), como é o caso dos setores agropecuários da Argentina (setor 1), do Brasil (setor 32) e do Chile (setor 63), que, do ponto de vista das importações de insumos, apresentam campos de influência relevantes. Nessa perspectiva, por exemplo, a agropecuária da Argentina aciona: no Brasil, os setores de indústria metalúrgica básica (setor 36), material de transporte (setor 40), papel celulose e gráfica (setor 42), borracha (setor 43), têxtil (setor 48), laticínios (setor 53) e serviços (setor 62); no Chile, os setores de couro (setor 81) e serviços industriais públicos (setor 89).

Por sua vez, do ponto de vista das exportações, os coeficientes setoriais que mais se destacam são: na Argentina, os setores de papel, celulose e gráfica (setor 11) e têxtil (setor 17); no Brasil, os setores de material de transporte (setor 40), papel, celulose e gráfica (setor 42) e borracha (setor 43); e no Chile, os setores de couro (setor 81) e serviços industriais públicos (setor 89).

Em suma, os coeficientes com maior campo de influência no Mercosul sugerem que existem grandes possibilidades de intensificar a interdependência industrial através da promoção de importações ou exportações nos setores de metalurgia básica e têxtil do Brasil, e nos setores agropecuários de Argentina, Brasil e Chile. Porém, ficou evidente que esse processo, em suas diretrizes básicas, terá necessariamente que ser liderado pelo Brasil, até porque, nos coeficientes setoriais de maior abrangência, está implícita a idéia de uma participação ativa das indústrias brasileiras nas cadeias-chave dos países do Mercosul.

### 3.3 Os índices puros de ligações

Baseado nas críticas de Cella (1984), para quem os índices de Rasmussen e Hirschman não levam em consideração os diferentes níveis de produção em cada setor da economia, o índice puro de ligações intersetoriais, para frente, para trás e total, desenvolvido por Guilhoto et alii (1996) visa a medir a importância de um dado setor para a economia em termos de valor da produção por ele gerado. Esse índice corrige um erro de decomposição de Cella (1984) e Clements (1990) e aprimora uma versão inicial do índice puro de ligações apresentado por Guilhoto et alii (1994).

Procedendo à decomposição da matriz de coeficientes técnicos, tem-se que

$$A = \begin{pmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{rr} \end{pmatrix} = A_j + A_r \quad (6)$$

onde a matriz  $A_j$  representa o setor  $j$  isolado do resto da economia, e a matriz  $A_r$  representa o resto da economia.

Da equação (6) pode-se chegar a

$$B = (I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} B_{jj} & B_{jr} \\ B_{rj} & B_{rr} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{pmatrix} \quad (7)$$

onde os elementos da equação (7) são definidos como:

$$\Delta_j = (I - A_{jj})^{-1} \quad (7a)$$

$$\Delta_r = (I - A_{rr})^{-1} \quad (7b)$$

$$\Delta_{jj} = (I - \Delta_j A_{jr} \Delta_r A_{rj})^{-1} \quad (7c)$$

$$\Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{rj} \Delta_j A_{jr})^{-1} \quad (7d)$$

Desse modo, a partir da equação (7), é possível verificar como ocorre o processo de produção na economia e também derivar um conjunto de multiplicadores e/ou ligações.

Com as informações contidas na equação (7) e usando  $X = (I - A)^{-1}F$ , pode-se derivar um conjunto de índices que permitem: a) ordenar as regiões em termos de sua importância no valor da produção gerada; b) verificar como ocorre o processo de produção na economia. Esses índices podem ser obtidos por

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{pmatrix} \begin{pmatrix} F_j \\ F_r \end{pmatrix} \quad (8)$$

Pela da multiplicação dos três últimos termos da expressão (8), chega-se a

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j F_j + \Delta_j A_{jr} \Delta_r F_r \\ \Delta_r A_{rj} \Delta_j F_j + \Delta_r F_r \end{pmatrix} \quad (9)$$

onde  $A_{jr}\Delta_r F_r$  é o impacto direto da demanda final do resto da economia sobre a região  $j$ , isto é, fornece o nível de importações da região  $j$  necessário para satisfazer o nível de produção do resto da economia, dada uma demanda final ( $F_r$ ); ao passo que  $A_{rj}\Delta_j F_j$  é o impacto direto da demanda final da região  $j$  sobre o resto da economia, ou seja, indica o nível de importações do resto da economia que é necessário para satisfazer a necessidade de produção da região para determinada demanda final ( $F_j$ ).

Portanto, a nova definição do índice puro de ligações para trás (*PBL*) será

$$PBL = \Delta_r A_{rj} \Delta_j F_j \quad (10)$$

O *PBL* representa o impacto puro do valor da produção total do setor  $j$  na economia dissociada: a) da demanda de insumos que o setor  $j$  realiza do próprio setor  $j$ ; e b) dos retornos da economia para o setor  $j$  e vice-versa.

Por sua vez, a nova definição do índice puro de ligações para frente (*PFL*) é dado por

$$PFL = \Delta_j A_{jr} \Delta_r F_r \quad (11)$$

O *PFL* indica o impacto puro da produção total no restante da economia no setor  $j$ .

Para saber qual é o índice puro do total das ligações (*PTL*) de cada setor na economia, é possível adicionar o *PBL* ao *PFL*, visto que esses índices, como se definiu anteriormente, são expressos em valores correntes. Portanto

$$PTL = PBL + PFL \quad (12)$$

Os resultados de tais cálculos se encontram expressos nas figuras 5 e 6. Observa-se, com base no valor da produção gerada pelas economias setoriais e nacionais, que a importância dos países para a economia do Mercosul é extremamente diferenciada.

Em nível setorial, os setores que mais destacam o índice puro de ligações para frente estão vinculados à economia brasileira e, em ordem de importância, são: agropecuário (setor 32), metalurgia básica (setor 36), refino de petróleo (setor 45), comércio (setor 60), transporte (setor 61), serviços (setor 62), têxtil (setor 48) e serviços industriais públicos (setor 58). Frente à dimensão continental da economia brasileira, a participação relativa de Argentina, Chile e Uruguai pode, assim, ser considerada marginal.

Figura 5  
Índice puro de ligações para frente no Mercosul

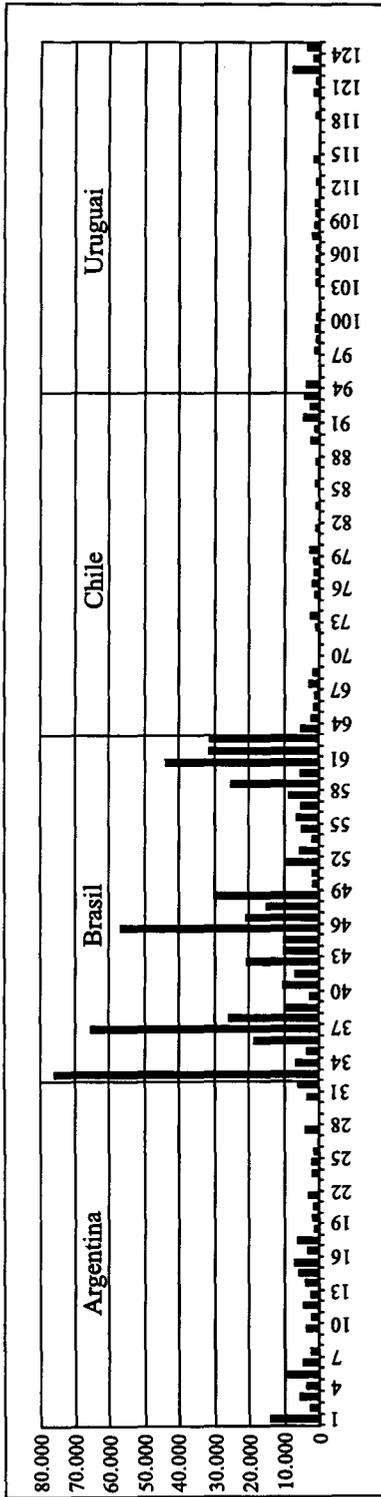
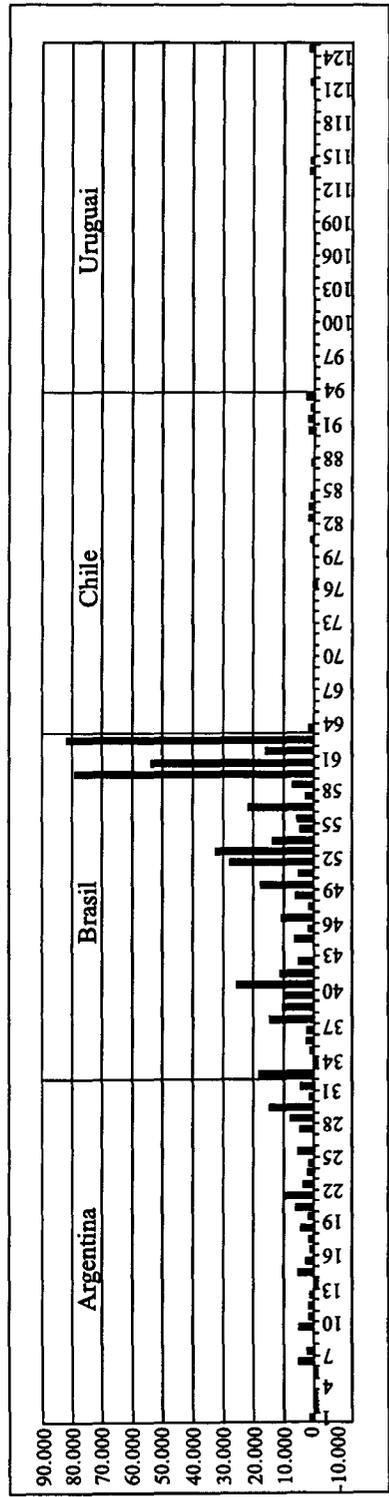


Figura 6  
Índice puro de ligações para trás no Mercosul



O valor da produção para frente gerado dos países parceiros não é, contudo, desprezível. Assim, podem ser destacados os seguintes setores: na Argentina, agropecuário (setor 1), metalurgia básica (setor 5), farmácia e perfumaria (setor 15), têxtil (setor 17) e serviços (setor 31); no Chile, agropecuário (setor 63), comércio (setor 91) e serviços (setor 93); e, no Uruguai, os setores comércio (setor 122), serviços (setor 124) e agropecuário (setor 94).

Com relação aos índices puros de ligações para trás, novamente os setores da economia brasileira são os mais relevantes, destacando-se: serviços (setor 62), construção civil (setor 59), comércio (setor 60), abate de animais (setor 52), beneficiamento de vegetais (setor 51) e material de transporte (setor 40). Note-se, porém, que, na maioria dos casos, os índices puros para frente e para trás, os índices de Rasmussem e Hirschman e o campo de influência coincidem ao identificar os setores de indústria metalúrgica, têxtil e, especialmente, agropecuária como os mais relevantes, ainda que com uma ordem de importância diferente. Portanto, do ponto de vista das estruturas de produção e do valor da produção gerada, esses setores devem ser considerados para uma mais rápida e maior interdependência inter-regional.

Em síntese, os índices puros destacam a importância do Brasil em relação às economias de Argentina, Chile e Uruguai. Esse fato, combinado com os padrões de ligações fortes e coeficientes setoriais com maior campo de influência apresentado pela economia brasileira no Mercosul, reafirma que o perfil de uma maior interdependência ou integração econômica maior na região será determinado pelo Brasil. Resta saber qual é o tipo de complementaridade vigente e potencial entre os setores-chave dos países em nível de produto, de valor agregado e de exportações, para que se direcione de forma harmônica a união econômica da região, tendo em vista a existência de grandes diferenças nas estruturas de produção e consumo dos países.

#### 4. Conclusão

Segundo análise aqui desenvolvida, a dimensão econômica dos mercados de cada país na matriz insumo-produto do Mercosul em 1990 e suas respectivas populações mostram inequivocamente que o potencial de ampliação do mercado entre os países num processo integracionista é extremamente desigual. Donde a dificuldade de criar e a implementar uma base competitiva comum para os agentes econômicos que somente prime pelo livre-jogo das forças dos mercados. Até porque as desigualdades na dimensão econômica e o próprio

desenvolvimento heterogêneo dos países criam condições para a distribuição perversa dos “custos e benefícios” derivados do comércio inter-regional.

O perfil das estruturas de transações internacionais insumo-produto do Mercosul em 1990 indica, em termos relativos, que a integração espacial dos mercados da Argentina e do Brasil e, em menor grau, do Chile e do Uruguai, com o mercado mundial é limitada, adquirindo características dramáticas quando relacionada ao Mercosul. Desse fato depreende-se a artificialidade do processo de integração econômica do Mercosul, já que não é conseqüência natural de fluxos de comércio intensos, e sim de processo provocado pela conjuntura econômica internacional, na qual a integração regional é apenas uma alternativa plausível para a convivência com o processo de globalização das economias.

A mensuração das ligações industriais e a identificação de setores-chave com base nas técnicas de Rasmussen e Hirschman indicam, no Mercosul, dois padrões bem diferenciados: ligações industriais fortes no Brasil e fracas na Argentina, Chile e Uruguai. O conjunto de setores-chave evidencia que o Brasil possui uma indústria diversificada, que está centrada em indústrias de produção de matéria-prima e indústrias manufatureiras. Na Argentina, os setores-chave identificados apontam que sua economia é diversificada, assemelhando-se à do Brasil, mas dentro de um padrão médio industrial de ligações fracas. Já nos setores-chave do Chile e do Uruguai, predominam as atividades de mineração e agropecuárias, respectivamente, seguidas de serviços industriais, comércio e transporte. Assim, os baixos índices de ligações para frente de algumas indústrias da Argentina, Chile e Uruguai frente aos do Brasil, tais como metalurgia básica, mecânica, material elétrico, material eletrônico e material de transporte, notadamente no Uruguai e no Chile, indicam que as atividades de produção básicas para a implementação de um processo amplo de industrialização de suas economias não são consistentes. Isso, por sua vez, sugere a importância relativa da economia brasileira como supridora de produtos acabados de materiais básicos industriais e de bens de capital para os países do Mercosul, mesmo porque Argentina, Chile e Uruguai, em razão de sua imaturidade nos setores de materiais básicos industriais, normalmente importam bens de capital e materiais intermediários para estimular a produção de suas indústrias orientadas para a exportação. Tudo isso leva a concluir que os mercados na região são potencialmente complementares.

De acordo com os índices de ligações de Rasmussen e Hirschman, os setores-chaves que mais dinamizam a economia do Mercosul concentram-se principalmente na economia brasileira. Ressalte-se, contudo, que esses índices não mostram os elos intersetoriais mais relevantes na economia, ou seja, não especificam se a importância das ligações intersetoriais derivam, preponderantemente, do comércio entre países ou do comércio entre as indústrias de cada país. Contudo, os coeficientes setoriais com maior campo de influência no Mercosul indicam que os principais elos inter-regionais da economia do Mercosul são dominados pelos setores-chave vinculados à economia brasileira. Os índices puros utilizados para ordenar as regiões em termos de sua importância no valor da produção que geram confirmam a predominância brasileira. Em decorrência desses fatos, conclui-se que o perfil de uma interdependência setorial mais rápida e maior na região será determinado pelo Brasil, em virtude da sua melhor articulação industrial, processo que se fará principalmente a partir dos setores metalúrgico, têxtil e agropecuário, os quais participam nas cadeias produtivas dos diversos setores-chave da Argentina, do Chile e do Uruguai.

No entanto, deve-se ressaltar que o uso de uma matriz relativa ao ano de 1990 restringe, em parte, os resultados do trabalho como instrumento para uma análise prospectiva, já que não se incluem as transações comerciais nem a nova dinâmica expansiva do período de 1991 a 1997. Cabe salientar, contudo, que a expansão do comércio inter-regional no Mercosul, em pouco mais de seis vezes no período, não se deu por acaso, mesmo porque a complementaridade dos mercados e os setores-chave de alcance inter-regional identificados na estrutura das transações internacionais da região são fatores importantes que, certamente, contribuíram e contribuem para esse processo.

## Referências Bibliográficas

Bulmer-Thomas, V. *Input-output analysis in developing countries*. New York, John Wiley, 1982.

Cella, G. The input-output measurement of interindustry linkages. *Oxford Bulletin of Economic and Statistics*, 46:73-84, 1984.

Clements, B. On the decomposition and normalization of interindustry linkages. *Economics and Statistics*, 46:73-84, 1990.

Guilhoto, J.; Sonis, M.; Hewings, G. & Martins, E. Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. *Revista Pesquisa e Planejamento Economico*, 24(2):287-314, ago. 1994.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Linkages and multipliers in a multiregional framework: integration of alternative approaches. *Regional Economics Applications Laboratory (Real)*. Nov. 1996. (Discussion Paper.)

Haddad, P. Métodos de análise de setores-chave e de complexos industriais. In: Haddad, P. (org.). *Economia regional: teoria e métodos de análise*. Fortaleza, BNB/Etene, 1989. p. 399-426.

Hansen, W. & Tiebout, C. An intersectoral flow analysis of the California economy. *The Review of Economics and Statistics*, 45:409-18, 1963.

Hewings, G. The empirical identification of key sectors in an economy: a regional perspective. *The Developing Economies*, 20:173-95, 1982.

Hirschman, A. *The strategy of economic development*. New Haven, Yale University Press, 1958.

Isard, W. Interregional and regional input-output analysis: a model of a space-economy. *Review of Economics and Statistics*, (33):319-28, 1951.

Leontief, W. *The structure of the American economy*. 2 ed. New York, Oxford University Press, 1951.

McGilvray, J. Linkages, key sectors and development strategy. In: Leontief, W. (ed.). *Structure, system and economic policy*. Cambridge, University Press, 1977. p. 49-56.

Montoya, M. *A matriz insumo-produto internacional do Mercosul em 1990: a desigualdade regional e o impacto intersetorial do comércio inter-regional*. Piracicaba, Esalq/USP, 1998. mimeog. 207p. (Tese de Doutorado.)

Myrdal, G. *Solidaridad o desintegración*. México, DF, Fondo de Cultura Económica, 1957.

Perroux, F. Conceito de pólos de crescimento [1955]. In: Schwartzman, J. *Economia regional - textos escolhidos*. Belo Horizonte, Cedeplar, 1977. p. 145-56.

Prebisch, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. *Revista Brasileira de Economia*, 3(3):47-111, set. 1950.

Rasmussen, P. N. *Studies in inter-sectorial relations*. Amsterdam, North-Holland, 1956.

Salgado, G. Los padrones de una integración viable y sus modalidades. In: Salgado, G. *Economía de la integración latinoamericana*. Intal, 1990. p. 159-84.

Sandroni, P. *Novo dicionário de economia*. Best Seller, 1994. p. 375.

Sonis, M. & Hewings, G. Error and sensitivity input-output analysis: a new approach. In: Miller, R. E.; Polenske, K. R. & Rose, A. Z. (eds.). *Frontiers of input-output analysis*. New York, Oxford University Press, 1989.

Tussie, D. Nuevas rutas de la integración latino-americana, de la substitución de importaciones y la eficiencia mercantil. *Revista de Comércio Exterior*, Mexico, 1(2):1.397-403, 1981.

## Anexo

### Estrutura do modelo insumo-produto do Mercosul

O instrumental de análise adotado nesta pesquisa baseia-se num modelo insumo-produto internacional do tipo multilateral elaborado para o Mercosul por Montoya (1998), que é uma extensão do modelo inter-regional de Isard (1951) e que, por sua vez, deriva do primeiro modelo insumo-produto regional de Leontief (1951). Esse modelo considera, dadas as desigualdades existentes entre os países em termos de tecnologia de produção, distribuição espacial da população, renda, recursos etc., que há uma função de produção do tipo Leontief específica para cada região, isto é, cada país possui sua matriz insumo-produto.

No modelo, em razão da integração espacial das economias, os coeficientes de produção dependem não somente da tecnologia utilizada e da estrutura de preços relativos, mas também da estrutura de abastecimento interpaises em cada setor. Conseqüentemente, para que as estruturas de abastecimento nacionais e interpaises façam parte de um sistema econômico integrado, as taxas de câmbio, os preços e os custos de produção dos países permanecem constantes no período de análise.

Nesse contexto, o modelo insumo-produto internacional do Mercosul para o ano de 1990 representa um sistema econômico mundial que especifica quatro países (Argentina, Brasil, Chile e Uruguai), designando-se outros países não especificados como o resto do mundo.<sup>4</sup> A estrutura resumida dos fluxos insumo-produto internacionais é mostrada na tabela a seguir.

Os setores de demanda localizados nas colunas são internacionalmente divididos em setores de demandas intermediárias (A), setores de demanda final (F), setor do resto do mundo ou de exportações para o resto do mundo (E) e setor de alterações no inventário em trânsito (W). Os setores de demanda intermediária e os setores de demanda final são subdivididos em Argentina ( $\alpha$ ), Brasil ( $\beta$ ), Chile ( $\gamma$ ), e Uruguai ( $\lambda$ ).

---

<sup>4</sup> Segundo Montoya (1998:86-7), no sistema mundial, não foram especificadas as economias da Bolívia e do Paraguai, pois as informações necessárias para sua especificação, tais como matrizes insumo-produto nacionais etc., no caso boliviano, não estão disponíveis, e no do Paraguai, não existem. Entretanto, como esses dois países, em conjunto, representam apenas 1,72% do produto total da economia do Mercosul, os resultados provavelmente não foram afetados em sua essência.

Quadro simplificado do modelo insumo-produto internacional do Mercosul

Países e setores	Demanda intermediária (A)				Demanda final (F)				Exportações para o resto do mundo (E)	Inventário em trânsito (W)	Total produtos (X)
	Argentina ( $\alpha$ )	Brasil ( $\beta$ )	Chile ( $\gamma$ )	Uruguai ( $\lambda$ )	Argentina ( $\alpha$ )	Brasil ( $\beta$ )	Chile ( $\gamma$ )	Uruguai ( $\lambda$ )			
Oferta de bens e serviços											
Argentina ( $\alpha$ )	$A^{\alpha\alpha}$	$A^{\alpha\beta}$	$A^{\alpha\gamma}$	$A^{\alpha\lambda}$	$F^{\alpha\alpha}$	$F^{\alpha\beta}$	$F^{\alpha\gamma}$	$F^{\alpha\lambda}$	$E^{\alpha}$	$W^{\alpha}$	X
Brasil ( $\beta$ )	$A^{\beta\alpha}$	$A^{\beta\beta}$	$A^{\beta\gamma}$	$A^{\beta\lambda}$	$F^{\beta\alpha}$	$F^{\beta\beta}$	$F^{\beta\gamma}$	$F^{\beta\lambda}$	$E^{\beta}$	$W^{\beta}$	X
Chile ( $\gamma$ )	$A^{\gamma\alpha}$	$A^{\gamma\beta}$	$A^{\gamma\gamma}$	$A^{\gamma\lambda}$	$F^{\gamma\alpha}$	$F^{\gamma\beta}$	$F^{\gamma\gamma}$	$F^{\gamma\lambda}$	$E^{\gamma}$	$W^{\gamma}$	$X^{\gamma}$
Uruguai ( $\lambda$ )	$A^{\lambda\alpha}$	$A^{\lambda\beta}$	$A^{\lambda\gamma}$	$A^{\lambda\lambda}$	$F^{\lambda\alpha}$	$F^{\lambda\beta}$	$F^{\lambda\gamma}$	$F^{\lambda\lambda}$	$E^{\lambda}$	$W^{\lambda}$	X
Seguro e frete internacionais (S)	$S^{A\alpha}$	$S^{A\beta}$	$S^{A\gamma}$	$S^{A\lambda}$	$S^{F\alpha}$	$S^{F\beta}$	$S^{F\gamma}$	$S^{F\lambda}$	0	0	0
Importações do resto do mundo (M)	$M^{A\alpha}$	$M^{A\beta}$	$M^{A\gamma}$	$M^{A\lambda}$	$M^{F\alpha}$	$M^{F\beta}$	$M^{F\gamma}$	$M^{F\lambda}$	0	0	0
Taxa de importação (T)	$T^{A\alpha}$	$T^{A\beta}$	$T^{A\gamma}$	$T^{A\lambda}$	$T^{F\alpha}$	$T^{F\beta}$	$T^{F\gamma}$	$T^{F\lambda}$	0	0	0
Valor adicionado (V)	$V^{A\alpha}$	$V^{A\beta}$	$V^{A\gamma}$	$V^{A\lambda}$	0	0	0	0	0	0	0
Total insumos (X)	$X^{\alpha}$	$X^{\beta}$	$X^{\gamma}$	$X^{\lambda}$	0	0	0	0	0	0	0

Por sua vez, os setores de suprimentos correspondem a: seguros e frete internacional (S), importações do resto do mundo (M), taxas de importação (T) e valor adicionado (V). O setor de demanda intermediária e o setor de suprimentos de bens e de serviços são divididos entre os quatro países em estudados.

Note-se que a tabela-resumo apresentada não mostra o número de setores industriais em cada país. Cabe mencionar que, no lado da demanda intermediária, as indústrias de cada país estão divididas em 31 setores comuns, o que perfaz uma matriz da demanda intermediária total de dimensão 124 por 124 setores, e, no lado da demanda final, cada país apresenta  $K = 1, 2, 3$  e 4 setores consumidores. Por exemplo, a estrutura de insumos do setor industrial da Argentina, no bloco de transação  $A^{\alpha\beta}$ , mostra quanto as indústrias do Brasil compram das indústrias da Argentina, o que pode ser representado como  $\sum_i \sum_j A_{ij}^{\alpha\beta} = (i = 1, 2, 3, \dots, 31; j = 1, 2, 3, \dots, 31)$ . Aqui,  $i$  significa as indústrias da Argentina, e  $j$ , as indústrias do Brasil. Similarmente, a quantidade de produtos que a indústria da Argentina ( $j$ ) comprou da indústria do Chile ( $i$ ) é representada como  $A_{ij}^{\gamma\alpha}$ . Dessa maneira, a estrutura de insumo para a indústria da Argentina ( $j$ ) pode ser expressa através da seguinte relação contábil:

$$X_i^{\alpha} = \sum_i A_{ij}^{\alpha\alpha} + \sum_i A_{ij}^{\beta\alpha} + \dots + \sum_i A_{ij}^{\lambda\alpha} + S_j^{A\alpha} + \sum_i M_{ij}^{A\alpha} + T_j^{A\alpha} + \sum_n V_{hj}^{A\alpha} \quad (1)$$

onde:

$S_j^{A\alpha}$  é o frete e o seguro internacional;

$M_{ij}^{A\alpha}$  são as importações da  $j$ -ésima indústria da Argentina do  $i$ -ésimo setor do resto do mundo;

$T_j^{A\alpha}$  é a taxa de importação paga pela  $j$ -ésima indústria da Argentina;

$V_j^{A\alpha}$  é o  $h$ -ésimo componente de valor adicionado gerado pela  $j$ -ésima indústria da Argentina.

As estruturas de insumo das indústrias dos outros países também podem ser expressas de forma similar.

A estrutura da demanda para os produtos da indústria argentina ( $i$ ) pode ser expressa através da seguinte relação contábil:

$$X_i^\alpha = \sum_j A_{ij}^{\alpha\alpha} + \sum_j A_{ij}^{\alpha\beta} + \dots + \sum_j A_{ij}^{\alpha\lambda} + \sum_K F_{iK}^{\alpha\alpha} + \sum_K F_{iK}^{\alpha\beta} + \dots + \sum_K F_{iK}^{\alpha\lambda} + E_i^\alpha + W_i^\alpha \quad (2)$$

onde:

$F_{iK}^{\alpha\beta}$  é a demanda final para o  $i$ -ésimo setor de produtos da Argentina através do  $K$ -ésimo setor (consumo das famílias, consumo do governo, formação de capital e variação de estoque) de demanda final do Brasil;

$E_i^\alpha$  são as exportações do  $i$ -ésimo setor da Argentina para o resto do mundo;

$W_i^\alpha$  representa o inventário em trânsito do  $i$ -ésimo setor da Argentina.

As estruturas da demanda das indústrias dos outros países podem ser expressas de maneira similar.

Generalizando a estrutura de insumos para a  $j$ -ésima indústria do  $q$ -ésimo país ( $q = \alpha, \beta, \gamma, \lambda$ ), a equação (1) pode ser expressa da seguinte maneira:

$$X_j^q = \sum_r \sum_i A_{ij}^{rq} + S_j^{Aq} + \sum_i M_{ij}^{Aq} + T_j^{Aq} + \sum_h V_{hj}^{Aq} \quad \text{para } q \neq r \quad (3)$$

onde  $r = \alpha, \beta, \gamma, \lambda$  representa o  $i$ -ésimo setor do  $r$ -ésimo país estudado.

Simultaneamente, generalizando a estrutura de demanda do  $i$ -ésimo setor, a equação (2) pode ser expressa da seguinte maneira:

$$X_i^r = \sum_q \sum_i A_{ij}^{rq} + \sum_q \sum_K F_{iK}^{rq} + E_i^r + W_i^r \quad (4)$$

Observe-se que as variáveis das equações (3) e (4) já foram definidas anteriormente. Assim, desde que o valor total de insumos utilizados seja igual ao valor da produção total ( $X_j^q = X_i^r$ ), o quadro do modelo insumo-produto internacional será, então, consistente.

Como as próprias estatísticas dos dados disponíveis determinam aspectos centrais da orientação do modelo insumo-produto internacional do Mercosul,

em virtude da limitação das informações, a técnica alternativa usada pelo autor para estimar os coeficientes técnicos de abastecimento internacional utiliza as matrizes de importações de cada país como fator de ponderação-linha, bem como a estrutura dos vetores de exportações por origem e destino. A partir dessa técnica, a estrutura de demanda e oferta de cada país que faz parte do sistema caracteriza-se por ser diferente, além de preservar a parte real das economias e, sobretudo, a consistência contábil das estatísticas. Portanto, a técnica alternativa de coeficientes-linha utilizada marca também uma diferença fundamental em relação aos modelos clássicos de coeficiente-linha de Hansen e Tiebout (1963), nos quais as estruturas de demanda dos países são iguais.

Por outro lado, cabe salientar que, no modelo, o número de células no quadrante das relações interindustriais é igual ao número de setores multiplicado pelo número de países, uma vez que o modelo especifica a distribuição da produção de cada setor em cada país para os diversos setores de todos os países. Nesse sentido, as informações do modelo insumo-produto permitem estimar coeficientes técnicos do tipo

$$a_{ij}^{\alpha\beta} = \frac{A_{ij}^{\alpha\beta}}{X_j^\beta} \quad (5)$$

os quais indicam a participação do insumo  $i$ , produzido na Argentina ( $\alpha$ ), por unidade de produção da  $j$ -ésima indústria do Brasil ( $\beta$ ). Em conjunto, esses coeficientes formaram a matriz  $A$

$$A = \begin{bmatrix} a_{ij}^{\alpha\alpha} & a_{ij}^{\alpha\beta} & a_{ij}^{\alpha\gamma} & a_{ij}^{\alpha\lambda} \\ a_{ij}^{\beta\alpha} & a_{ij}^{\beta\beta} & a_{ij}^{\beta\gamma} & a_{ij}^{\beta\lambda} \\ a_{ij}^{\gamma\alpha} & a_{ij}^{\gamma\beta} & a_{ij}^{\gamma\gamma} & a_{ij}^{\gamma\lambda} \\ a_{ij}^{\lambda\alpha} & a_{ij}^{\lambda\beta} & a_{ij}^{\lambda\gamma} & a_{ij}^{\lambda\lambda} \end{bmatrix} \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, 31) \quad (6)$$

Essa matriz indica, simultaneamente, a estrutura tecnológica de cada país e a estrutura de abastecimento interpaíses. Assim, utilizando a matriz  $A$  e o quadro simplificado do Mercosul (ver tabela), de forma análoga ao modelo básico de Leontief, podem-se representar os diversos fluxos de comércio como um sistema de equações simultâneas, ou seja:

$$\sum \sum a_{ij}^{rq} X_j^q + F_i^r = X_i^r \quad \text{com} \quad \begin{cases} i, j = 1, 2, 3, \dots, 31 \\ r, q = \alpha, \beta, \dots, \lambda \end{cases} \quad (7)$$

Nesse modelo, o vetor de demanda final é geralmente tratado como exógeno ao sistema, de modo que o vetor de produção total é determinado exclusivamente pelo vetor de demanda final. Pode-se, então, expressar a equação (7) em termos dos componentes da demanda final:

$$X_i^r = (I - \sum \sum a_{ij}^{rq})^{-1} \cdot F_j^q \quad \text{sendo} \begin{cases} i, j = 1, 2, 3, \dots, 31 \\ r, q = \alpha, \beta, \dots, \lambda \end{cases} \quad (8)$$

ou

$$X_i^r = \sum_q \sum_j b_{ij}^{rq} \dots F_j^q \quad (9)$$

onde  $b_{ij}^{rq}$  é um elemento da matriz inversa de Leontief  $(I - \sum \sum a_{ij}^{rq})^{-1}$  e indica os requisitos diretos e indiretos de produção do setor  $i$  dos países  $q$ , por unidade de demanda final à atividade  $j$  no país  $r$ .

As informações estão em US\$ milhões de 1990, e o conceito de construção do modelo pressupõe que cada setor produz um único produto e que cada produto é produzido por um único setor, ou seja, o enfoque que adota é *setor × setor* a preços aproximadamente básicos e com tecnologia baseada na indústria.