

# **INPUT-PRODUCT MODEL AS AN INSTRUMENT OF ECONOMIC ASSESSMENT OF THE SUPPLY CHAIN: THE CASE OF THE EXPORTATION OF FLOWERS AND ORNAMENTAL PLANTS**

**Lilian Cristina Anefalos**

Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola e doutoranda em Economia Aplicada pela ESALQ/USP – e-mail: lcanefal@iea.sp.gov.br Av. Pádua Dias, 11. C.P. 9 Piracicaba – SP – CEP: 13418-900

**José Vicente Caixeta Filho**

Professor-Associado do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Av. Pádua Dias, 11. C.P. 9 Piracicaba – SP – CEP: 13418-900 E-mail: jvcaixet@esalq.usp.br.

## **Abstract**

The objective of this paper is to propose a process input-output model to evaluate the performance of the activities of the flower and ornamental plants sector, analyse the logistic and understand the relationships between agents, concentrating on the exportations. This model is relevant to understand the organizational structure of each agent e their competitive strategies, mainly related to logistics, to improve their performance in the supply chain.

**Key words:** *logistics, floriculture, process input-output model.*

## MODELO INSUMO-PRODUTO COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: O CASO DA EXPORTAÇÃO DE FLORES E PLANTAS ORNAMENTAIS

### Lilian Cristina Anefalos

Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola e doutoranda em Economia Aplicada pela ESALQ/USP – e-mail: lcanefal@iea.sp.gov.br Av. Pádua Dias, 11. C.P. 9 Piracicaba – SP – CEP: 13418-900

### José Vicente Caixeta Filho

Professor-Associado do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Av. Pádua Dias, 11. C.P. 9 Piracicaba – SP – CEP: 13418-900 E-mail: jvcaixet@esalq.usp.br.

### Resumo

O objetivo deste trabalho é propor um modelo insumo-produto de processo para avaliar o desempenho das atividades do setor de flores e plantas ornamentais, analisar os processos logísticos e para entender as relações entre os agentes da cadeia, com foco no ramo de exportações. Esse modelo torna-se relevante para entender a estrutura organizacional de cada um dos agentes e suas estratégias competitivas, principalmente relacionadas à logística, para que possam melhorar seu desempenho na cadeia de suprimentos.

**Palavras-chaves:** *logística, floricultura, modelo insumo-produto de processo.*

### 1. Introdução

O setor de flores e plantas ornamentais no Brasil tem passado por alterações significativas nos últimos anos. A partir do aperfeiçoamento na estrutura produtiva de alguns produtores, o setor tem se procurado se adequar cada vez mais às exigências do mercado externo, onde há consumo *per capita* bem mais elevado e preços mais altos do que os conseguidos no Brasil, melhorando as perspectivas relacionadas à exportação desses produtos.

Neste trabalho pretende-se propor um modelo para avaliar o desempenho das atividades do setor de flores, com relação à integração da cadeia e à competitividade no mercado externo. Para entender quais as contribuições e entraves da logística para a floricultura, objetiva-se representar o setor por meio do modelo de insumo-produto de processo, para analisar principalmente os processos logísticos, que interferem significativamente no desempenho da cadeia de suprimento de flores e plantas ornamentais.

### 2. Logística de Exportação de Flores e Plantas Ornamentais

De acordo com Motos (2000), além das tradicionais regiões produtoras de flores (Holanda, Itália, Dinamarca, Japão), o mercado mundial está se expandindo para

outros países, destacando-se dentre os principais exportadores na atualidade: Holanda, Colômbia, Dinamarca, Itália, Israel, Bélgica, Costa Rica, Canadá, EUA, Quênia e Alemanha, entre outros (por ordem decrescente do seu valor total exportado, dados de 1995, variando da ordem de US\$ 2 milhões até US\$ 100 mil).

Segundo Góes (1997), no caso da Holanda, por exemplo, seu grande sucesso no mercado internacional deve-se principalmente ao sofisticado e eficiente sistema logístico de distribuição e comercialização, conseguindo disponibilizar rapidamente os pedidos dos seus clientes na Europa e nos outros continentes.

A concorrência internacional está se acirrando, pois as empresas holandesas estão buscando melhorar a sua produtividade com o uso de tecnologias mais avançadas e a instalação de plantações em regiões mais propícias ao cultivo de flores, como é o caso do continente africano (Zimbábue e Quênia) e de Israel, conforme Mercado (2001). De acordo com Staby & Robertson (1982) na Colômbia e no Quênia, por exemplo, há um custo muito baixo com estufas e um transporte eficiente em muitas áreas produtoras de flores. Nota-se também um investimento muito grande pelo governo e pelas companhias privadas holandesas no sentido de ampliar a vida, conservar a fragrância e evitar que as flores em vaso se machuquem no transporte. Contudo, o ponto chave para o sucesso da Holanda provém da criação de novas variedades de flores.

Outro ponto fundamental refere-se à rastreabilidade das flores. De acordo com Machado (2000, p. 83) a rastreabilidade está “relacionada à capacidade de se identificar o produto, em termos locais, de seus atributos, através de um sistema de codificação impresso no mesmo”. Hughes (2000) nota que em estudos conduzidos no Quênia observou-se que os grandes produtores exportavam diretamente para a Alemanha, o Reino Unido e a Holanda através de canais de fornecimento totalmente integrados que garantiam a rastreabilidade, o controle de qualidade, o espaço de cargas nos vôos e a redução nos custos, devido ao envolvimento de um menor número de *players* na distribuição. Em contraposição, os pequenos produtores seriam intermediados por agentes, com meios de propaganda menos eficientes e com riscos mais elevados para o embarque de suas mercadorias nos vôos desejados.

O transporte internacional de flores tem sido feito em sua grande maioria por aviões e por caminhões e, por se tratar de um produto perecível, há muitos riscos envolvidos. Se houver qualquer atraso no transporte, como por exemplo, por engarrafamento no trânsito, superlotação ou recusa em embarcar flores em embalagens não adequadas (*pallets*), ou mesmo por falhas em utilizar operadores não especializados, pode haver perdas para o exportador, dificultando ainda mais a entrada do produto em países estrangeiros.

Conforme Barletta (1995), apesar de necessitarem de prioridade no manuseio e nos serviços aéreos, as flores possuem menor valor agregado quando comparadas a produtos eletrônicos ou componentes de máquinas. Porém, no Brasil a constância na oferta de outros produtos é que se constitui num fator condicionante para que as empresas não dêem preferência ao transporte de flores. Além disso, o seu transporte mais eficiente depende da companhia aérea utilizada, da rota e do destino que as flores terão. As empresas aéreas têm sofrido concorrência forte no decorrer dos anos de empresas especializadas no transporte noturno de flores, tais como Fedex e United Parcel Service, e de empresas importadoras de flores da América do Sul, contribuindo assim para minimizar problemas com o transporte de flores.

## 2.1 Panorama das Exportações da Floricultura Brasileira

Nota-se iniciativas pontuais para a expansão das exportações por parte de alguns produtores que tiveram acesso a algum canal de exportação. De acordo com Okuda (2000), apesar de ter potencial de crescimento, o setor precisa estar mais organizado em prol de uma maior integração entre todos os elos da cadeia, desde produtor até o consumidor final. Especificamente, em relação às exportações deve-se atentar para a falta de tradição e *know-how* para que se coloque o produto brasileiro no exterior. Smorigo (2000) destaca que os problemas tributários, a falta de padronização dos produtos e os problemas de ordem fitossanitária constituem os principais entraves às exportações brasileiras.

De acordo com Oliveira (1995), deve haver uma atenção especial ao preço e à qualidade do produto com o intuito de que os processos de distribuição e comercialização de flores (especialmente as de corte) ocorram de forma mais organizada, com disponibilidade maior de informações sobre a qualidade do produto que está sendo transacionado, para que não haja insatisfação dos clientes.

No caso de rosas, por exemplo, Oliveira (1995) destaca que se deve considerar aspectos importantes na colheita (tais como, escolha de mudas de boa qualidade, variedades adaptadas à região de cultivo, adubação, irrigação, etc.), nos tratamentos pós-colheita, na padronização e na classificação, no embalagem e na rehidratação do produto.

Aki (1997) acrescenta que há muitas divergências entre cada um dos agentes da cadeia e que tem havido um estímulo crescente à produção de flores nas mais diversas regiões sem que tenham ocorrido ações coordenadas quanto às melhores variedades a serem utilizadas ou mesmo quanto à capacidade do mercado em absorver a maior quantidade de flores. Contudo, tem havido um deslocamento das regiões produtoras da tradicional cooperativa Holambra com o intuito de aumentar a produtividade, com climas mais adequados ao plantio, e facilitar o alcance ao mercado externo, destacando-se o plantio nos estados Ceará e Minas Gerais.

Dentre as empresas cearenses empenhadas em exportar destaca-se a Cearosa. Essa empresa possui boas perspectivas de obter alto rendimento no plantio de flores (até 200 flores/m<sup>2</sup>) quando comparada com o rendimento da produção colombiana (por volta de 80 a 90 flores/m<sup>2</sup>), de acordo com Demarchi (2001). Além do emprego de alta tecnologia pode-se relacionar vantagens locais, tais como, grandes extensões de terra, inclusive as mais facilmente irrigáveis; temperatura com pequena oscilação sazonal entre 12°C durante a noite e 31°C durante o dia; alta luminosidade, de cerca de 3.000 horas de sol por ano, idem à Colômbia; significativa pluviosidade anual, de 1,5 mil de milímetros de chuva. Já em Minas Gerais, a família Reijers conseguiu atingir altas produtividades (em torno de 200 flores/m<sup>2</sup>), bem superiores à da Holambra. Concentrada no plantio de rosas, esta empresa já exporta para países como Portugal, Argentina, Paraguai e Estados Unidos.

Uma das empresas que realiza a comercialização eletrônica de flores e plantas ornamentais é a Floranet, com sede no município de Holambra, que atua junto com a Cooperflora (cooperativa formada por 25 floricultores do Sul de Minas Gerais) intermediando a venda dos produtos para atacadistas em vários locais do Brasil e do exterior. Dentre os atacadistas, deve-se citar a empresa brasileira Pot Full, que possui uma filial em Miami e atua na distribuição de flores e plantas ornamentais do Brasil, da Colômbia e do Equador para várias cidades dos Estados Unidos. Rosas (2000) ressalta que o mercado americano é muito exigente em termos de qualidade e fitossanidade do produto, com controle rigoroso. Para distribuir produtos no Brasil e exterior a Pot Full tem investido em tecnologia de ponta (informática,

telecomunicações, internet), administração empresarial, logística e movimentação de produtos.

De acordo com Stuaní (2000), com as boas perspectivas do programa brasileiro de incentivo às exportações do agronegócio, que inclui agora também o setor de flores, empresas internacionais têm sido atraídas para investirem no Brasil. Esse é o caso da Brasil Cargo Infra-Estrutura Ltda, com investimentos iniciais de US\$ 345 milhões para a construção de um parque industrial no município de Mogi Mirim, que conta inclusive com um complexo multimodal de transportes e uma Estação Aduaneira do Interior (EADI), para armazenamento, embalagem e desembarço das mercadorias enviadas ao exterior, principalmente para Europa e EUA.

Uma outra iniciativa refere-se ao Programa Brasileiro de Exportação de Flores e Plantas Ornamentais (*FloraBrasilis*), que tem origem no convênio entre o Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR) e a Agência de Promoção de Exportações (APEX), firmado em outubro de 2000, para que seja conduzido em 4 anos nas regiões com produção organizada, com vistas a expandir o mercado brasileiro para Alemanha, Holanda, Japão e Estados Unidos. Apesar de estar no início de sua implantação, se puder cumprir suas principais metas, esse programa pode se tornar uma importante iniciativa para o desenvolvimento do setor. Conforme Flores (2001), foram selecionados os seguintes pólos de produção: Amazonas e Pará; Bahia e Espírito Santo; Ceará; Goiás e Distrito Federal; Minas Gerais; Paraná; Pernambuco e Alagoas; Rio de Janeiro; Rio Grande do Sul; Santa Catarina; São Paulo.

## **2.2 Logística e Cadeia de Suprimentos: Aspectos Gerais**

Apesar da divergência de objetivos dos vários agentes da cadeia de flores que fazem a distribuição interna do produto, a busca pelo ganho em vantagem competitiva por meio da competência logística é crucial para as empresas brasileiras ligadas à exportação de flores, para que possam monitorar o desempenho logístico em tempo real, identificar falhas operacionais e corrigir ações antes que ocorram erros no serviço ao cliente.

Garvin (1995) destaca que a introdução de mudanças nas empresas é difícil, principalmente por envolver alterações na sua cultura e nos seus processos internos. Se o mercado estiver direcionado para consumidores localizados em países com culturas diferentes e exigências diversas, esforços na obtenção de melhor desempenho em cada uma das empresas, por meio da implementação interna de processos, podem representar um diferencial de competitividade em relação aos demais países.

Diante de mudanças no ambiente competitivo, tem surgido a necessidade de haver maior integração não apenas dentro da empresa, mas também da cadeia de abastecimento como um todo. É nesse contexto que surgiram os conceitos de logística integrada (LI) e gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management*, SCM), ambos direcionados para satisfazer o cliente a partir de uma visão mais sistêmica da estratégia dos negócios. Tais conceitos podem constituir pontos chave para que haja um maior desempenho estratégico da cadeia como um todo e uma redução dos conflitos entre os agentes. Vorst, Dijk & Beulens (2001), por exemplo, desenvolveram um modelo aplicado à cadeia de aves na Holanda e tiveram restrições ao aplicar conceitos de cadeia de suprimentos devido a limitações na colaboração entre alguns agentes.

De acordo com Cooper, Lambert & Pagh (1997), em empresas de tecnologia avançada há concorrência real entre cadeias de suprimento e não entre empresas. Por outro lado, nem todos os elos dentro de cada cadeia devem ser estreitamente

coordenados e integrados, pois as empresas deverão escolher o nível de parceria mais adequado a um conjunto específico de circunstâncias.

Dada a grande assimetria informacional entre todos os elos da cadeia de flores, relatada por vários autores (entre eles, Okuda, 2000; Aki, 1997; e Oliveira, 1995), há um custo informacional muito alto e só através de uma mudança nos hábitos dos agentes, na sua coordenação e com investimento efetivo em capital humano, é que será possível uma maior integração entre eles.

Ao se analisar a logística no contexto da economia global, além de seus custos serem mais elevados, conforme Bowersox & Closs (1996), ocorre um aumento da incerteza, principalmente em decorrência de distâncias maiores a serem percorridas, prazos de entrega maiores, menor conhecimento do mercado e redução da capacidade de controle das operações, relativo às necessidades dos clientes e restrições de comércio no âmbito internacional. Para que as empresas possam se adequar a esse novo contexto é necessário que alterem as suas estruturas organizacionais. Dornier et al. (2000) ressaltam a importância da cooperação entre organizações e do ambiente como fator de influência na coordenação e resolução de conflitos, principalmente na área logística.

Klein, Frazier e Roth (1990) sugerem que no caso do mercado internacional, deve-se levar em conta também o volume transacionado e o custo de produção para se avaliar o nível de integração da cadeia, uma vez que ocorrem incertezas, refletidas por volatilidades dos mercados e diversidades ambientais.

Em relação à distribuição do produto para o exterior, o transporte assume importância crucial, pois se trata de um cliente mais exigente, principalmente quanto aos prazos de entrega. Para isso as relações com as empresas aéreas e órgãos de fiscalização deverão ser mais estreitas, para que se priorize o transporte de produtos perecíveis, que cheguem a seu destino em boas condições de comercialização. No ano de 2000, conforme Pronk (2000), a exportação de flores foi prejudicada em função de greve de funcionários do Ministério da Agricultura, responsáveis pela fiscalização e controle fitossanitários de produtos agrícolas destinados ao exterior.

De acordo com informações setoriais, a exportação de flores apresenta outros grandes fatores limitantes como a inexistência de câmaras frias ao longo da cadeia nos aeroportos e de temperaturas adaptadas às diversas flores dentro dos aviões (há necessidade de até  $-10^{\circ}\text{C}$  para flores temperadas e de 2 a  $5^{\circ}\text{C}$  para flores tropicais). Há perspectivas que sejam construídas câmaras frias no aeroporto de Guarulhos até o ano 2003, sendo que sua implantação é da competência do Ibraflor.

Assim sendo, a análise desses fatores relevantes através de ferramentas adequadas podem conduzir a alternativas para o melhor funcionamento dos processos logísticos da cadeia de flores. Por meio de cenários logísticos pode-se, por exemplo, avaliar as alterações que a existência ou não de câmaras frias nos aeroportos pode causar em cada um dos agentes e na cadeia como um todo.

### **3. Modelo Insumo-produto de Processo**

Há várias estruturas teóricas mais comumente utilizadas para a análise da cadeia de suprimento. Beamon (1998) classificou os modelos da cadeia de suprimentos em quatro grupos: determinísticos (não-probabilísticos); estocásticos (probabilísticos); econômicos; de simulação. Min & Zhou (2002) aprimoraram a taxonomia de modelos proposta por Beamon (1998) substituindo as duas últimas categorias por híbridos e com análise da tecnologia de informação.

Além desses enfoques, de acordo com Albino, Izzo & Kühtz (2002), há uma outra linha de estudo da cadeia de suprimentos, analisando-a como um sistema insumo-

produto. Neste caso, pode-se estudar as redes de processos envolvidas na produção de bens e serviços a partir das relações entre firmas e entre consumidores e fornecedores que atuam na cadeia de suprimentos, permitindo um entendimento das relações entre os agentes e também da estrutura de governança do sistema de produção.

Ao invés de analisar os setores com base em tabelas de insumo-produto, o modelo contempla os agentes das empresas ou da cadeia como um todo. Nesse caso há quatro estágios de um modelo simples referente a uma dada organização. Os insumos são transformados em produtos finais por meio do processo, tendo como principal objetivo obter a satisfação do cliente. Edgeman (1998) relaciona como algumas medidas mais comuns de desempenho desse modelo: valor do cliente (medido por redução nos custos); custos de produção; cadeia responsiva e/ou tempo de ciclo do processo; defeitos do produto final; produtividade e utilização de recursos; segurança pública e/ou responsabilidades legais (tais como taxas de acidente, de ausência dos empregados).

Lin & Polenske (1998) propuseram um modelo insumo-produto no qual as unidades básicas do modelo são processos de produção, não produtos (e/ou *commodities*) ou divisões (e/ou plantas) dentro de uma empresa. Os autores destacam que esse modelo constituiu um avanço significativo quando comparado a estudos anteriores, que utilizavam modelos *enterprise input-output* (EIO) e não levavam em conta os processos de produção. Polenske & McMichael (2002) modificaram o modelo de Lin & Polenske para analisar o fluxo de processos das empresas, a fim de fornecer subsídios para a implementação de políticas ambientais na China.

Albino, Izzo & Kühtz (2002) também aperfeiçoaram o modelo proposto por Lin & Polenske (1998) analisando a cadeia de suprimentos como um todo, dividindo os processos de produção de acordo com a sua localização espacial: cadeias locais, nas quais os processos estão localizados dentro de uma área geográfica específica; cadeias globais, que incorporam os processos de produção da cadeia como um todo, localizados em vários locais. Deve-se ressaltar que em ambos os modelos, os autores analisaram os impactos dos processos para o melhor manejo ambiental de determinada área.

De acordo com Lin & Polenske (1998) a determinação de quais produtos constituem os principais bens do processo depende, sobretudo, das exigências do tipo de informação e das necessidades analíticas, não afetando a estrutura do modelo, apenas de algumas matrizes.

### 3.1. Modelo Proposto para Exportação de Flores e Plantas Ornamentais

Para analisar a cadeia de exportação de flores e plantas ornamentais propõe-se um modelo insumo-produto de processo, desenvolvido a partir dos modelos de Lee & Polenske (1998) e Albino, Izzo & Kühtz (2002). A estrutura básica do modelo é descrita a seguir:

$$\sum_j Z_{ij} = Y_i \quad \forall i \quad (1)$$

onde:  $\mathbf{Z} = [Z_{ij}]$  é a matriz de consumo intermediário dos principais produtos, ou seja, representa o quanto da produção total do processo de produção  $i$  é utilizada para produzir uma unidade de demanda final do processo de produção  $j$ ;  $\mathbf{X} = [X_{ii}] = [X_i]$  é o vetor de produção dos principais produtos;  $\mathbf{Y} = [Y_i]$  é o vetor de demanda final dos principais produtos.

$$\mathbf{Z} = \mathbf{AX} \quad (2)$$

onde:  $\mathbf{A} = [A_{ij}]$  é a matriz de coeficientes diretos de insumo-produto para as principais produções dos produtos;  $\mathbf{X} = [X_j]$  é o vetor de produção do produto principal bruto no  $j$ -ésimo processo.

$$\mathbf{P} = \mathbf{BX} \quad (3)$$

onde:  $\mathbf{P} = [P_{kj}]$  é a matriz de consumo de insumos adquiridos  $k$  no processo  $j$ ;  $\mathbf{P} = [P_k]$  é o vetor de consumo total de insumos adquiridos;  $\mathbf{B} = [B_{kj}]$  é a matriz de coeficientes diretos de insumo-produto para insumos adquiridos  $k$  no processo  $j$ .

$$\mathbf{W} = \mathbf{CX} \quad (4)$$

onde:  $\mathbf{W} = [W_{kj}]$  é a matriz de produção total de componentes intermediários e subprodutos  $k$  no processo  $j$ ;  $\mathbf{C} = [C_{kj}]$  é a matriz de coeficientes diretos de insumo-produto para componentes intermediários e subprodutos  $k$  no processo  $j$ .

$$\mathbf{Z} + \mathbf{M} = \mathbf{AX} \quad (5)$$

Onde:  $\mathbf{M} = [M_{ij}]$  é a matriz de importações dos principais produtos provenientes do processo  $i$  para processo  $j$ .

Deve-se ressaltar que os coeficientes  $A_{ij}, B_{kj}, C_{kj}$ , relativos a determinada empresa e/ou cadeia de suprimento, são estimados. Para que esse modelo seja estruturado, inicialmente, é necessária a especificação dos insumos, produtos e agentes pertencentes a cada um dos processos da cadeia de exportação do setor de flores e plantas ornamentais.

#### 4. Resultados e Discussão

O Quadro 1 apresenta o modelo, no qual estão descritos os processos (de A a E), os agentes e os insumos da cadeia de flores. Pode ser utilizado tanto para a exportação de flores temperadas quanto tropicais. Considerou-se que são utilizados apenas 2 modais: rodoviário, para transportar o produto dentro de cada país; aéreo, para transportar o produto entre os países exportador e importador. O processo "Distribuição interna/modal rodoviário" representa a distribuição por caminhão dentro do país exportador, no caso o Brasil; no processo "Distribuição externa/modal rodoviário" ocorre o transporte rodoviário dentro do país importador, como EUA e Holanda.

Na cadeia de flores e plantas ornamentais pode se identificar os seguintes agentes, para cada um dos processos: produtores, cooperativas, transportadoras, exportadores, despachantes aduaneiros, representantes do Governo brasileiro e estrangeiro (Receita Federal, Ministério da Agricultura, Infraero), importadores, distribuidores, atacadistas, floriculturas e consumidores finais. Vale acrescentar que os insumos considerados também incluem componentes logísticos específicos para o caso apresentado, como prazos de entrega de insumos e produtos, pré-cooling e paletização.

Quadro 1 - Caracterização de cada um dos Processos da Cadeia.

Processos	Código	Agentes	Insumos
Produção	A	Produtores, fornecedores de	Sementes, bulbos,



na propriedade rural		insumos	mudas, adubos, defensivos, estufas, embalagens, energia, câmaras frias nas propriedades, máquinas e implementos, mão-de-obra
Distribuição interna/ modal rodoviário	B	Cooperativas, corretores, transportadoras, exportadores	Caminhão, mão-de-obra, pedágios, prazo de entrega, câmara fria nos depósitos
Distribuição externa/modal aéreo	C	Corretores no Brasil e exterior, exportadores, agentes de carga, despachantes aduaneiros no Brasil e exterior, Receita Federal, Ministério da Agricultura, INFRAERO, importadores	Câmara fria no aeroporto, avião, mão-de-obra, tarifa alfandegária, documentação aduaneira, prazo de entrega, controle fitossanitário
Distribuição externa/modal rodoviário	D	Importadores, corretores, transportadoras no exterior	Mão-de-obra, caminhão, prazo de entrega, controle de qualidade
Distribuição final	E	Transportadoras, importador, distribuidor, varejista, consumidor final	Mão-de-obra, caminhão, prazo de entrega, controle de qualidade

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com o intuito de detalhar o modelo e testar a consistência das informações nele contidas foram obtidos dados parciais a partir de informações de agentes representativos do setor de flores, especificamente para exportações destinadas ao mercado norte-americano.

Em cada um dos processos foram inseridos 3 tipos de insumos: adquiridos, tanto para produção quanto para exportação; logísticos; primários, no qual foram considerados basicamente capital, terra e trabalho. Todos os dados são expressos em quantidade e preço unitário. Os produtos de cada um dos processos foram classificados em principais, flores, e os subprodutos logísticos, baseados nos estoques remanescentes. Assim, quanto maior for o tempo estocado do produto em um ou mais dos processos haverá menor eficiência nessas etapas podendo comprometer o desempenho da cadeia como um todo. A estrutura geral do modelo foi apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Estrutura do Modelo Insumo-Produto de Processo para o Ramo de Exportações do Setor de Flores e Plantas Ornamentais

Processos/insumos	Quantidade (por ano)	Processos					Preço unitário (médio)
		A	B	C	D	E	
		Produção	Dist. Interna rodoviário	Dist. Externa aéreo	Dist. Externa rodoviário	Dist. Final	
<b>Produtos</b>							
(A) Produção	Haste	Z <sub>11</sub>	Z <sub>12</sub>	Z <sub>13</sub>	Z <sub>14</sub>	Z <sub>15</sub>	pZ <sub>1</sub>

*INPUT-PRODUCT MODEL AS AN INSTRUMENT OF ECONOMIC ASSESSMENT OF THE SUPPLY CHAIN:  
THE CASE OF THE EXPORTATION OF FLOWERS AND ORNAMENTAL PLANTS*

(B) Dist. interna/rodoviário	Haste	Z <sub>21</sub>	Z <sub>22</sub>	Z <sub>23</sub>	Z <sub>24</sub>	Z <sub>25</sub>	pZ <sub>2</sub>
(C) Dist. externa/aéreo	Haste	Z <sub>31</sub>	Z <sub>32</sub>	Z <sub>33</sub>	Z <sub>34</sub>	Z <sub>35</sub>	pZ <sub>3</sub>
(D) Dist. externa/rodoviário	Haste	Z <sub>41</sub>	Z <sub>42</sub>	Z <sub>43</sub>	Z <sub>44</sub>	Z <sub>45</sub>	pZ <sub>4</sub>
(E) dist. Final	Haste	Z <sub>51</sub>	Z <sub>52</sub>	Z <sub>53</sub>	Z <sub>54</sub>	Z <sub>55</sub>	pZ <sub>5</sub>
<b>Insumos adquiridos para produção e exportação</b>							
Bulbos/sementes/mudas	Unidade	m <sub>11</sub>	m <sub>12</sub>	m <sub>13</sub>	m <sub>14</sub>	m <sub>15</sub>	pm <sub>1</sub>
substrato	m <sup>3</sup>	m <sub>21</sub>	m <sub>22</sub>	m <sub>23</sub>	m <sub>24</sub>	m <sub>25</sub>	pm <sub>2</sub>
Defensivos	Kg	m <sub>31</sub>	m <sub>32</sub>	m <sub>33</sub>	m <sub>34</sub>	m <sub>35</sub>	pm <sub>3</sub>
Fertilizantes	Kg	m <sub>41</sub>	m <sub>42</sub>	m <sub>43</sub>	m <sub>44</sub>	m <sub>45</sub>	pm <sub>4</sub>
Caixas plásticas	Unidade	m <sub>51</sub>	m <sub>52</sub>	m <sub>53</sub>	m <sub>54</sub>	m <sub>55</sub>	pm <sub>5</sub>
Equipamento de escritório	Unidade	m <sub>61</sub>	m <sub>62</sub>	m <sub>63</sub>	m <sub>64</sub>	m <sub>65</sub>	pm <sub>6</sub>
Telefone+comunicação	Unidade	m <sub>71</sub>	m <sub>72</sub>	m <sub>73</sub>	m <sub>74</sub>	m <sub>75</sub>	pm <sub>7</sub>
Seguro de veículos	Unidade	m <sub>81</sub>	m <sub>82</sub>	m <sub>83</sub>	m <sub>84</sub>	m <sub>85</sub>	pm <sub>8</sub>
infraestrutura	R\$	m <sub>91</sub>	m <sub>92</sub>	m <sub>93</sub>	m <sub>94</sub>	m <sub>95</sub>	pm <sub>9</sub>
Irrigação	R\$	m <sub>101</sub>	m <sub>102</sub>	m <sub>103</sub>	m <sub>104</sub>	m <sub>105</sub>	pm <sub>10</sub>
Plástico	R\$	m <sub>111</sub>	m <sub>112</sub>	m <sub>113</sub>	m <sub>114</sub>	m <sub>115</sub>	pm <sub>11</sub>
Estrutura (estufa, viveiro)	R\$	m <sub>121</sub>	m <sub>122</sub>	m <sub>123</sub>	m <sub>124</sub>	m <sub>125</sub>	pm <sub>12</sub>
Máquinas, implementos e outros veículos	R\$	m <sub>131</sub>	m <sub>132</sub>	m <sub>133</sub>	m <sub>134</sub>	m <sub>135</sub>	pm <sub>13</sub>
Eletricidade	R\$	m <sub>141</sub>	m <sub>142</sub>	m <sub>143</sub>	m <sub>144</sub>	m <sub>145</sub>	pm <sub>14</sub>
Combustível	R\$	m <sub>151</sub>	m <sub>152</sub>	m <sub>153</sub>	m <sub>154</sub>	m <sub>155</sub>	pm <sub>15</sub>
<b>Insumos logísticos</b>							
Tempo de câmara fria	tempo	g <sub>11</sub>	g <sub>12</sub>	g <sub>13</sub>	g <sub>14</sub>	g <sub>15</sub>	pg <sub>1</sub>
Câmara fria	R\$	g <sub>21</sub>	g <sub>22</sub>	g <sub>23</sub>	g <sub>24</sub>	g <sub>25</sub>	pg <sub>2</sub>
Pré-cooling	Tempo	g <sub>31</sub>	g <sub>32</sub>	g <sub>33</sub>	g <sub>34</sub>	g <sub>35</sub>	pg <sub>3</sub>
Paletização	Tempo	g <sub>41</sub>	g <sub>42</sub>	g <sub>43</sub>	g <sub>44</sub>	g <sub>45</sub>	pg <sub>4</sub>
Temperatura do veículo	°C	g <sub>51</sub>	g <sub>52</sub>	g <sub>53</sub>	g <sub>54</sub>	g <sub>55</sub>	pg <sub>5</sub>
Embalagem	Unidade	g <sub>61</sub>	g <sub>62</sub>	g <sub>63</sub>	g <sub>64</sub>	g <sub>65</sub>	pg <sub>6</sub>
Reserva de espaço aéreo	Tempo	g <sub>71</sub>	g <sub>72</sub>	g <sub>73</sub>	g <sub>74</sub>	g <sub>75</sub>	pg <sub>7</sub>
Desembaraço aduaneiro	Tempo	g <sub>81</sub>	g <sub>82</sub>	g <sub>83</sub>	g <sub>84</sub>	g <sub>85</sub>	pg <sub>8</sub>
Tarifa alfandegária	R\$	g <sub>91</sub>	g <sub>92</sub>	g <sub>93</sub>	g <sub>94</sub>	g <sub>95</sub>	pg <sub>9</sub>
Sistema de informação	R\$	g <sub>101</sub>	g <sub>102</sub>	g <sub>103</sub>	g <sub>104</sub>	g <sub>105</sub>	pg <sub>10</sub>
Taxas de comercialização	R\$	g <sub>111</sub>	g <sub>112</sub>	g <sub>113</sub>	g <sub>114</sub>	g <sub>115</sub>	pg <sub>11</sub>
Perda de flores	%	g <sub>121</sub>	g <sub>122</sub>	g <sub>123</sub>	g <sub>124</sub>	g <sub>125</sub>	pg <sub>12</sub>
<b>Produtos logísticos</b>							
Bulbos/sementes em estoque	Tempo	w <sub>11</sub>	w <sub>12</sub>	w <sub>13</sub>	w <sub>14</sub>	w <sub>15</sub>	pw <sub>1</sub>
Flores em estoque	Tempo	w <sub>21</sub>	w <sub>22</sub>	w <sub>23</sub>	w <sub>24</sub>	w <sub>25</sub>	pw <sub>2</sub>
Ciclo do pedido (tempo efetivo)	Tempo	w <sub>31</sub>	w <sub>32</sub>	w <sub>33</sub>	w <sub>34</sub>	w <sub>35</sub>	pw <sub>3</sub>
<b>Insumos primários</b>							
Investimento de capital	R\$	v <sub>11</sub>	v <sub>12</sub>	v <sub>13</sub>	v <sub>14</sub>	v <sub>15</sub>	pv <sub>1</sub>
Corretor	R\$	v <sub>21</sub>	v <sub>22</sub>	v <sub>23</sub>	v <sub>24</sub>	v <sub>25</sub>	pv <sub>2</sub>
Despachante aduaneiro	R\$	v <sub>31</sub>	v <sub>32</sub>	v <sub>33</sub>	v <sub>34</sub>	v <sub>35</sub>	pv <sub>3</sub>
Transporte rodoviário/aéreo	R\$	v <sub>41</sub>	v <sub>42</sub>	v <sub>43</sub>	v <sub>44</sub>	v <sub>45</sub>	pv <sub>4</sub>

Avulsos (inclui horas extras)	R\$	V <sub>51</sub>	V <sub>52</sub>	V <sub>53</sub>	V <sub>54</sub>	V <sub>55</sub>	PV <sub>5</sub>
Administrativo	R\$	V <sub>61</sub>	V <sub>62</sub>	V <sub>63</sub>	V <sub>64</sub>	V <sub>65</sub>	PV <sub>6</sub>
Operacional	R\$	V <sub>71</sub>	V <sub>72</sub>	V <sub>73</sub>	V <sub>74</sub>	V <sub>75</sub>	PV <sub>7</sub>
Terra/imóvel	R\$	V <sub>81</sub>	V <sub>82</sub>	V <sub>83</sub>	V <sub>84</sub>	V <sub>85</sub>	PV <sub>8</sub>
<b>Produto bruto dos principais produtos</b>							
Vetor X	Haste	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	

Fonte: Elaborado pelos autores.

No processo de produção foram incluídos os gastos anuais do produtor com fornecedores de insumos relacionados apenas aos produtos exportados. Em relação à distribuição interna/modal rodoviário é relevante acrescentar que a inserção de produtores em cooperativas permite que eles tenham maiores facilidades para exportar seus produtos e custos proporcionais ao volume que transacionam.

Com relação aos insumos e produtos logísticos deve-se ressaltar que na maioria deles a unidade de medida é o tempo e deverá ser realizada a sua compatibilização com os demais dados da matriz para que possa ser feita a análise do modelo. Uma característica específica do setor de flores é que os produtos gerados por cada um dos processos são totalmente consumidos nas etapas seguintes para gerar novos produtos. No entanto, se não houver eficiência nos processos poderá haver perdas na cadeia, relacionadas nos insumos logísticos.

Como indicadores principais calculados pelo modelo destacam-se as matrizes de coeficientes diretos e totais e as de receitas e custos dos principais produtos da cadeia, obtidas a partir dos dados de cada um dos agentes. A partir de sua análise pode-se medir o uso dos recursos e os impactos logísticos dos processos de produção da cadeia como um todo e avaliar os impactos positivos e negativos da eficiência da cadeia e/ou de cada um de seus agentes.

## 5. Considerações Finais

O desenvolvimento do agronegócio de flores depende do inter-relacionamento de vários setores da sociedade. Com a globalização, deve-se também atentar para as tecnologias adotadas para impulsionar os setores, uma vez que suas adequadas implantações, em quaisquer partes da cadeia produtiva, determinam o seu efetivo crescimento ou degradação. Por outro lado, deve-se considerar a estrutura organizacional de cada um dos agentes e suas estratégias competitivas, principalmente relacionadas à logística, para que possam melhorar seu desempenho interno.

Desta forma, o modelo insumo-produto de processo possibilita que análises econômicas sejam realizadas a fim de avaliar os impactos de alterações nas relações entre os agentes da cadeia de flores e plantas ornamentais.

## Referências Bibliográficas

- AKI, A. Sobre o novo comportamento para os diversos agentes da cadeia de flores em um mercado de oferta. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.3, n.1, p.8-12, 1997.
- ALBINO, V.; IZZO, C.; KÜHTZ, S. Input-output models for the analysis of a local/global supply chain. **International Journal of Production Economics**. n.78, p.119-131, 2002.
- BARLETTA, A. Shipping flowers via air. **FloraCulture International**. p.17-95, mar.1995.

- BEAMON, B. M. Supply chain design and analysis: Models and methods. **International Journal of Production Economics**, v.55, p.281-294, 1998.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logistical Management: the integrated supply chain process**, New York: McGraw-Hill, 1996, 730p.
- COOPER, M; LAMBERT, D. PAGH, J. Supply Chain Management: More than a new for logistics. **International Journal of Logistics Management**, v.8, n.1, p.1-13, 1997.
- DEMARCHI, C. Guerra das flores movimentada os trópicos. **Gazeta Mercantil Latino-Americana**, p.7-8, 28/02 a 04/03/2001.
- DORNIER, P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e Operações globais: texto e casos**. São Paulo: Atlas, 2000, 721p.
- EDGEMAN, R. L. Diagnosing TQM by International Quality Prize Criteria & Benchmarking: Benchmarking Ideas, Definitions & Code of Conduct. Department of Information Science, Aarhus School of Business, Denmark. 31/12/98 (Texto para discussão). [lamar.colostate.edu/~redgeman/benchmarking/Benchmarking.ppt](http://lamar.colostate.edu/~redgeman/benchmarking/Benchmarking.ppt)
- FLORES e plantas ornamentais. Agronegócios. 2001. Disponível em: <[www1.bb.com.br/por\\_noticias\\_publicacoes/rce\\_pubRCEfichaartigo](http://www1.bb.com.br/por_noticias_publicacoes/rce_pubRCEfichaartigo)>. Acesso em: 26 ago. 2001.
- GARVIN, D. A. Leveraging processes for strategic advantage. **Harvard Business Review**, p.77-90, sep/oct. 1995.
- GOÉS, V.L de. **A comercialização internacional de flores e a formação de preço**. São Paulo, 1997. 143p. Dissertação (Mestrado) – Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo.
- HUGHES, A. Retailers, knowledges and changing commodity networks: the case of the cut flower trade. **Geoforum**, v.31, p.175-190, 2000.
- KLEIN, S.; FRAZIER, G. L.; ROTH, V. J. A transaction cost analysis model of channel integration in international markets. **Journal of Marketing Research**. v.7, p.196-208, 1990.
- LIN, X.; POLENSKE, K. R. Input-output modeling of production processes for business management. **Structural Change and Economic Dynamics**. n.9, p.205-226, 1998.
- MACHADO, R. T. M. Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais. São Paulo, 2000, 239p. Tese (Doutorado) – USP. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade.
- MERCADO das flores. **National Geographic**, p.96-113, abr. 2001.
- MIN, H.; ZHOU, G. Supply chain modeling: past, present and future. **Computers & Industrial Engineering**, n.43, p.231-249, 2002.
- MOTOS, J. A produção de flores e plantas ornamentais no Brasil e no mundo. Apostila "Flores de Corte", Dez. 2000. Disponível em [www.flortec.com.br/artigo10.htm](http://www.flortec.com.br/artigo10.htm). Acesso em: 19 ago. 2001.
- OLIVEIRA, M. J. de Logística na Pós-Colheita de Rosas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. Campinas, v.1, n.2, p.101-107, 1995.
- OKUDA, T. Mercado de flores tem grande potencial no país. **Frutas e Legumes**. São Paulo, v.1, n.3, p.22-26, 2000.
- POLENSKE, K. R.; McMICHAEL, F. C. A Chinese cokemaking process-flow model for energy and environmental analyses. **Energy Policy**. n.30, p.865-883, 2002.
- PRONK, T. Greve prejudica exportação de flores. 18 jun. 2000. Disponível em: <<http://www.becapi.com.br/noticias/exporta.html>>. Acesso em: 17 jul. 2002.

ROSAS e espécies tropicais atraem compradores nos EUA e na Europa. **Revista Update**, n.363, ago. 2000. Disponível em: <[www.amcham.com.br/revista/363/exportacao.html](http://www.amcham.com.br/revista/363/exportacao.html)>. Acesso em 27 set. 2001.

SMORIGO, J. N. Análise da eficiência dos sistemas de distribuição de flores e plantas ornamentais no Estado de São Paulo. Piracicaba, 2000. 132p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

STABY, G. L.; ROBERTSON, J. L. International Movement of cut flowers. **Hortscience**, v.17, n.5, p.729-733, 1982.

STUANI, R. Investidores internacionais iniciam megaprojeto de US\$ 345 milhões em São Paulo. **Agência Estado**. Disponível em: <[www.ferrobam.com.br/notset259.htm](http://www.ferrobam.com.br/notset259.htm)>. Acesso em: 25 set. 2000.

VORST, J. G. A. J. DIJK, S. J.; BEULENS, A. J. M. Supply chain design in the food industry. **The International Journal of Logistics Management**. v.12, n.2, p.72-85. 2001.