

## DESEMPENHO DO SETOR FLORESTAL PARA A ECONOMIA BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM DA MATRIZ INSUMO-PRODUTO<sup>1</sup>

Eliane Pinheiro de Sousa<sup>2</sup>, Naisy Silva Soares<sup>3</sup>, Márcio Lopes da Silva<sup>4</sup> e Sebastião Renato Valverde<sup>4</sup>

**RESUMO** – Este trabalho teve como objetivo analisar o desempenho do setor florestal na economia brasileira, tendo como referência o ano de 2005. Foi utilizado o modelo de insumo-produto para o cálculo de multiplicadores setoriais, índices de ligações de Rasmussen-Hirschman e índices puros de ligação. Os resultados indicaram que o setor florestal foi importante para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil em 2005, já que contribuiu para o saldo positivo da balança comercial brasileira, dada a sua participação no valor das exportações por unidade de produção. Além disso, a relevância desse setor pode ser demonstrada pelos impactos de alteração na demanda final do setor florestal sobre a produção, a arrecadação de impostos, a renda e o emprego.

Palavras-chave: Relações intersetoriais, Multiplicadores e Economia florestal.

## PERFORMANCE OF THE FOREST SECTION FOR BRAZILIAN ECONOMY: AN APPROACH OF THE INPUT-OUTPUT MATRIX

**ABSTRACT** – The present work objectives to analyze the performance of the forest sector for the Brazilian economy, with reference to the year 2005. The input-output matrix model was used to estimate sector multipliers, Rasmussen-Hirschman linkage indexes and linkage pure indexes. The results showed that the forest sector was important for the socio-economic development of Brazil, in 2005, since it contributed to the credit of the Brazilian trade balance, given its participation in the value of the exports for production unit. Besides, the relevance of that sector can also be demonstrated by the alteration impacts in the final demand of the forest sector about the production, the collection of taxes, the income and jobs.

Keywrd: Linkages between sectors, Multipliers and Forest economy.

### 1. INTRODUÇÃO

O setor florestal começou a se destacar no Brasil após a aprovação da legislação de incentivos fiscais ao reflorestamento em 1966, o que possibilitou às empresas abaterem até 50% do valor do imposto de renda devido para aplicar em projetos florestais. Em decorrência da legislação (Lei nº 5.106, de set. 1966), o crescimento da área reflorestada no país situou-se na faixa de 100 a 250 mil hectares anuais entre 1968 e 1973, elevando-se para 450 mil hectares anuais entre 1974 e 1982. Em 1976, o Brasil era um dos quatro países que mais incentivavam a produção florestal no mundo, depois da China, União Soviética e Estados Unidos.

Ressalta-se ainda que os projetos vinculados à política de incentivos fiscais totalizaram, aproximadamente, 6,2 milhões de hectares entre 1967 e 1986 (LEÃO, 2000).

Em 1988, foram extintos os incentivos fiscais ao reflorestamento devido às deficiências técnicas na instalação e a distorções na aplicação de recursos disponíveis. A produção de muitos projetos florestais implantados ficou abaixo das expectativas, em termos de qualidade e quantidade. Mas, mesmo com o fim dos incentivos fiscais, esse setor continuou se desenvolvendo no país, porém, com as grandes empresas de base florestal dedicando-se a ampliar sua área reflorestada, com recursos próprios ou tomando

---

<sup>1</sup> Recebido em 12.04.2008 e aceito para publicação em 25.08.2010.

<sup>2</sup> Universidade Regional do Cariri, URCA, Brasil. E-mail: <pinheiroeliane@hotmail.com>.

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC, Brasil. E-mail: <naisysilva@yahoo.com.br>.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Viçosa, UFV, Brasil. E-mail: <marlosil@ufv.br> e <valverde@ufv.br>.

empréstimos de longo prazo em bancos de fomento estaduais ou federais, como o Banco de Desenvolvimento do Paraná S/A (Badep) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ou incentivando o reflorestamento em pequenos e médios imóveis rurais (ANTONANGELO e BACHA, 1998; LEÃO, 2000).

Em 2006, a área com florestas nativas no Brasil foi da ordem de 543,9 milhões de hectares e 5,7 milhões de hectares plantados. Da área com florestas plantadas, tem-se 1,8 milhão de hectares com pinus e 3,5 milhões de hectares com eucalipto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE – ABIMCI, 2007).

A produtividade média das florestas de eucalipto no país alcança de 45-50 m<sup>3</sup>/ha/ano, enquanto no Chile, Estados Unidos, Canadá e Finlândia isso corresponde a 20, 10, 7 e 4 m<sup>3</sup>/ha/ano, respectivamente. Com relação às florestas de pinus, no Brasil elas rendem 35 m<sup>3</sup>/ha/ano, contra 4 m<sup>3</sup>/ha/ano das coníferas dos países do Hemisfério Norte e 20 m<sup>3</sup>/ha/ano do pinus no Chile (Votorantim Celulose e Papel – VCP, 2004).

Para a economia brasileira e para a sociedade, o setor florestal contribui com parcela importante da geração de produtos, impostos, divisas, empregos e renda. Em 2006, por exemplo, a indústria de base florestal foi responsável por 3,5% do PIB nacional (US\$ 37,7 bilhões), empregou 8,5 milhões de pessoas (8,7% da população economicamente ativa), arrecadou 5,4 bilhões de impostos (1,4% do total da arrecadação nacional) e exportou US\$ 8,5 bilhões (6,2% do total da exportação). Nesse período de superávit da balança comercial, o setor florestal contribuiu com US\$ 6,8 bilhões (14,6% do superávit nacional). Além disso, são esperados investimentos da ordem de US\$ 18 bilhões até 2014 na indústria de base florestal (ABIMCI, 2007).

Como o setor florestal brasileiro tem grande potencial a ser explorado e como o país apresenta condições físicas e naturais para o seu desenvolvimento, como elevada extensão de terras apropriadas, mão de obra abundante, clima e solo favoráveis, tecnologia silvicultural avançada e rápido crescimento das plantações florestais, o investimento na atividade florestal pode contribuir ainda mais para o desenvolvimento socioeconômico do país (SOARES, 2006).

Nesse contexto, este trabalho teve o objetivo de analisar a importância do setor florestal nos segmentos madeira e mobiliário, papel e celulose e borracha natural em relação aos demais setores da economia brasileira.

Trabalhos deste tipo são de grande importância, pois permitem entender melhor o impacto desse setor na economia brasileira e, além disso, podem auxiliar na formulação de políticas públicas que visem favorecer o desenvolvimento socioeconômico do país.

Este estudo buscou testar a hipótese de que o setor florestal exerce papel mais relevante sobre a produção, arrecadação de impostos e geração de emprego e renda que outros setores econômicos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Fonte de dados

Para a realização deste trabalho, utilizaram-se informações contidas nas tabelas de recursos e usos de bens e serviços do Sistema de Contas Nacionais (SCN) de 2005, divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e constituída por 42 setores. No entanto, para facilitar as análises levou-se em consideração a agregação de alguns setores, de forma que este estudo abrangeu 15 setores, a saber: agropecuária; extração de minerais (extrativa mineral, extração de petróleo e gás e minerais não metálicos); siderurgia e metalurgia (siderurgia, metalurgia, não ferrosos e outros metalúrgicos); elétrico, eletrônico e equipamentos de transporte (máquinas e tratores; material elétrico; equipamentos eletrônicos; automóveis, caminhões e ônibus e outros veículos e peças); florestal (madeira e mobiliário, papel e gráfica e indústria da borracha); indústria química (elementos químicos, refino do petróleo e químicos diversos); farmacêutica e perfumaria; artigos de plástico; indústria têxtil, de vestuário e de calçados; agroindústria (indústria do café, beneficiamento de produtos vegetais, abate de animais, indústria de laticínios, indústria de açúcar, fabricação de óleos vegetais, outros produtos alimentares e indústrias diversas); construção civil; comércio; transporte; comunicações; e serviços diversos (serviços industriais de utilidade pública, instituições financeiras, serviços prestados às famílias; serviços prestados às empresas; aluguel de imóveis; e administração pública e serviços privados não mercantis).

É relevante ressaltar-se que os resultados encontrados poderiam ser melhores se o IBGE detalhasse mais as atividades que envolvem o setor florestal, pois a silvicultura está compreendida em atividade agrícola; o carvão vegetal não entra em nenhum lugar nas Tabelas de Insumo-Produto, e a siderurgia a carvão vegetal

não está separada da siderurgia a carvão mineral. Além disso, os produtos florestais não madeireiros (PFNM) não estão individualizados e, sim, dispersos em outros setores. A lenha utilizada em diversas indústrias e no consumo doméstico não está computada. Somam-se a isso tudo os diversos serviços ambientais (externalidades positivas) das florestas que não são incluídas na economia.

## 2.2. Modelo insumo-produto

Para atingir os objetivos deste trabalho, utilizou-se como ferramenta metodológica o modelo Insumo-Produto desenvolvido por Leontief, em que as relações intersetoriais numa economia são resultantes de fatores tecnológicos e econômicos e podem ser representados por um sistema de equações simultâneas, que são consolidados na seguinte relação matricial (equação 1) (MARTINS e GUILHOTO, 2001):

$$X = XA + F$$

em que  $X$  é um vetor ( $n \times 1$ ) com valor de produção total para cada setor,  $F$  é um vetor ( $n \times 1$ ) com os valores da demanda final setorial e  $A$  é uma matriz ( $n \times n$ ) com os coeficientes técnicos de produção.

No modelo Insumo-Produto é comum considerar o vetor de demanda final como variável exógena ao sistema. Assim, o vetor de produção é determinado basicamente pelo vetor de demanda final, isto é (equação 2):

$$X = BF$$

$$B = (I - A)^{-1}$$

em que  $B$  é uma matriz e que representa a Matriz Inversa de Leontief.

Na área florestal, o modelo Insumo-Produto também foi utilizado por Valverde (2000), Martins et al. (2003), Silva (2004), Valverde et al. (2005a) e Valverde et al. (2005b) em uma análise semelhante à proposta neste trabalho, ou seja, o referido modelo foi utilizado para verificar a importância, contribuição ou inserção do setor florestal na economia do Brasil, Paraná, Acre e Espírito Santo, respectivamente.

## Índices Rasmussen-Hirschman

Estes índices, obtidos a partir da Matriz Inversa de Leontief, permitem determinar quais setores têm maior poder de encadeamento na economia, pelo cálculo dos índices de ligações para frente e para trás, expressos

nas equações (3) e (4), respectivamente (ANEFALOS e GUILHOTO, 2003). No primeiro caso, estima-se quanto um setor é demandado pelos demais setores da economia e, no segundo caso, quanto um setor demanda dos demais (MARTINS e GUILHOTO, 2001).

$$U_i = [B_i / n] B^*$$

$$U_j = [B_j / n] B^*$$

em que  $=$  média de todos os elementos da matriz;  $=$  soma de todos os elementos de uma linha típica de  $=$  soma de todos os elementos de uma coluna típica de  $=$ .

Os setores que apresentam valores dos índices de ligação para frente e para trás, maiores que 1, são considerados setores-chave para o crescimento da economia, uma vez que valores maiores que 1 indicam setores acima da média. Um conceito menos restrito, considera como setor-chave aquele que apresenta índices de ligação para frente e, ou, para trás maiores que 1 (BLISKA e GUILHOTO, 2001).

## Índice puro de ligações – Abordagem GHS

Segundo Tosta et al. (2005 citados por GUILHOTO et al., 1996), os índices puros de ligações permitem identificar o grau dos impactos na demanda final em determinados setores e dimensionar as interações entre esses setores em termos de valor da produção. Sua ideia fundamental consiste em isolar determinado setor  $j$  do restante da economia com o intuito de definir o efeito das ligações totais desse setor  $j$  na economia. Uma descrição mais detalhada dessa abordagem pode ser encontrada em Guilhoto et al. (1994) e Sonis et al. (1995).

Para isolar o setor  $j$  do resto da economia, admite-se um sistema de insumo-produto constituído por dois setores:  $j$  e  $r$  e que seja representado pela matriz  $A$  expressa pela equação (5):

$$A = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{bmatrix}$$

em que  $=$  constituem as matrizes quadradas de insumos diretos do setor  $j$  e do resto da economia (que corresponde à diferença entre a economia como um todo e o setor  $j$ ), respectivamente; e indicam matrizes retangulares dos insumos diretos comprados pelo setor  $j$  do resto da economia e vice-versa.

A partir dessa matriz  $A$  e fazendo uma decomposição tripla multiplicativa da Matriz Inversa de Leontief, obtém-se a equação (6).

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

$$\text{em que: } \Delta_j = (I - A_{jj})^{-1}; \Delta_r = (I - A_{rr})^{-1} \\ \Delta_j = (I - \Delta_j A_{jr} \Delta_r A_{rj})^{-1} \text{ e } \Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{rj} \Delta_j A_{jr})^{-1}.$$

Considerando a decomposição dessa matriz  $B$  e utilizando a equação de Leontief,  $x = (I - A)^{-1}Y$  obtém-se um conjunto de índices puros que possibilitam ordenar os setores e avaliar sua importância relativa dentro do processo produtivo. Esses índices puros de ligações para trás (PBL) e para frente (PFL) podem ser expressos, respectivamente, pelas equações (7) e (8):

$$PBL = \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j$$

$$PFL = \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r$$

em que PBL fornece o impacto puro do valor da produção total do setor  $j$  sobre o resto da economia, desconsiderando-se a demanda de insumos próprios e dos retornos do resto da economia para o setor, e PFL fornece o impacto puro do valor da produção total do resto da economia sobre o setor  $j$ .

Como esses índices são expressos em valores correntes, somando esses dois índices puros obtém-se o índice puro total das ligações (PTL), expresso pela equação (9):

$$PTL = PBL + PFL$$

### Multiplicadores do tipo I

Os multiplicadores econômicos resultantes da matriz de insumo-produto de determinado setor econômico descreve a mudança que ocorre no produto total de todos os setores resultantes da mudança de uma unidade monetária da demanda final dos produtos de determinado setor (VALVERDE et al., 2005a). A análise desses multiplicadores permite determinar o impacto de diferentes políticas governamentais sobre a produção total, salários e renda. As ações do setor público que atuam sobre os setores que apresentam multiplicadores com valores altos deverão resultar em maior impacto sobre a economia (BLISKA e GUILHOTO, 2001).

Neste trabalho, calcularam-se os multiplicadores de produção, emprego, renda e tributos, do tipo I.

Segundo Miller e Blair (1985), o multiplicador de produção do tipo I expressa o valor total de produção

adicional em toda a economia, que é requerido para satisfazer uma unidade monetária adicional da demanda final, para a produção oriunda de um setor específico. Assim, incremento na demanda final representada pelo aumento ou redução das aquisições do governo, das famílias, das exportações ou importações terá implicações sobre a demanda de um setor específico, gerando impactos de maneira diferente em outros setores da economia (equação 10).

$$O_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}$$

em que  $O_i$  = multiplicador de produção para o setor  $j$  e  $b_{ij}$  = elemento da linha  $i$  e da coluna  $j$ , da Matriz Inversa de Leontief.

O multiplicador de emprego do tipo I é o valor total de emprego adicional em toda a economia, que é requerido para satisfazer uma unidade monetária adicional da demanda final para a produção oriunda de um setor específico. Desse modo, acréscimo na demanda final levará a um aumento do emprego, resultantes de efeitos diretos (aumento do emprego nos setores) e efeitos indiretos (aumento de emprego nos demais setores da economia). Porém, as variações obtidas no emprego são expressas em postos de trabalho e não monetariamente como multiplicador de produção (equação 11).

$$E_j = \sum_{i=1}^n w_{n+1,i} \cdot b_{ij}$$

em que  $E_j$  = multiplicador de emprego para o setor  $j$ ,  $w_{n+1,i}$  = número de pessoas ocupadas no setor por unidade monetária produzida e  $b_{ij}$  = elemento da linha  $i$  e da coluna  $j$ , da Matriz Inversa de Leontief.

Com os multiplicadores de renda é possível mensurar os impactos na renda recebida pelas famílias, motivados por mudanças nos gastos da demanda final (equação 12).

$$R_j = \sum_{i=1}^n r_{n+1,i} \cdot b_{ij}$$

em que  $R_j$  = multiplicador de renda para o setor  $j$ ,  $r_{n+1,i}$  = efeito inicial na renda do trabalhador para o acréscimo de uma unidade na demanda do produto no setor  $j$ .

Com relação aos multiplicadores de impostos, estes permitem mensurar quanto será arrecadado adicionalmente de impostos, se ocorrer aumento da demanda final (equação 13).

$$T_j = \sum_{i=1}^n t_{n+1,i} \cdot b_{ij}$$

em que  $T_j$  = multiplicador de impostos para o setor  $j$  e  $t_{n+1,i}$  = efeito inicial do imposto para o acréscimo de uma unidade na demanda do produto no setor  $j$ .

Contribuição das exportações na estrutura de produção

De acordo com Anefalos e Guilhoto (2003), a contribuição das exportações na estrutura de produção pode ser determinada através da relação entre a exportação e a produção total para cada um dos setores  $j$ , conforme indicada pela equação (14).

$$CX_j = \frac{X_{exp_j}}{X_j}$$

em que  $X_{exp_j}$  corresponde ao produto da Matriz Inversa de Leontief (B) e à coluna de exportação da matriz insumo de uso de bens e serviços (E).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os multiplicadores de produção do tipo I e os índices de encadeamento para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman para os setores produtivos considerados são mostrados na Tabela 1. Considerando o conceito restritivo, verificou-se que os setores de siderurgia e metalurgia; elétrico, eletrônico e equipamentos de transporte e indústria química apresentam simultaneamente índices de ligação para frente e para trás superiores a 1, caracterizando-se, portanto, como setores-chave. Entretanto, ao adotar o conceito menos restrito, observa-se que o setor florestal, objeto de estudo deste trabalho, pode ser considerado setor-chave, já que apresenta índice de ligação para trás maior que 1, embora seu índice de ligação para frente seja inferior à unidade.

Isso implica que o setor florestal composto neste estudo pelos setores madeira e mobiliário; papel e gráfica e indústria da borracha atua mais como demandante de produtos de outros setores do que como ofertante de produtos a outros setores, ou seja, apresenta maior poder de compra do que de venda. Esse resultado

corroborava os encontrados no trabalho desenvolvido por Martins et al. (2003) acerca da inserção do setor florestal na estrutura econômica do Estado do Paraná, nos quais detectaram que o setor Madeira e Mobiliário apresenta grande relevância como demandador de insumos, posicionando-se acima da média da economia do estado analisado, porém se mostra abaixo da média da economia como ofertante de insumos para outros setores.

Valverde (2000), fazendo análise semelhante à deste trabalho, também observou que o setor florestal tem forte dependência dos demais setores da economia, das quais demanda insumo e que é pouco ofertante de insumos para outros setores.

Segundo esse autor, o setor que mais consome matéria-prima florestal é o de serviços, representado, principalmente, pela construção civil, que é o maior consumidor de Madeira e Mobiliário. O setor Comércio e Administração Pública são consumidores de papel, papelão e artefatos de papel.

O segundo consumidor de matéria-prima florestal é o próprio setor florestal, como papel e gráfica, que utiliza madeira para a produção de celulose. Em terceiro lugar está o setor alimentício, que emprega os produtos da indústria de papel, papelão e artefatos de papel para embalagens de seus produtos.

O setor Veículos é o que mais consome produtos derivados da borracha, como látex, usado na produção de pneumáticos, sendo o quarto maior consumidor de produtos florestais.

Ainda segundo Valverde (2000), o setor que mais fornece matéria-prima para o setor florestal, além dele mesmo, é o de Serviços (Serviços Financeiros e Serviços Prestados às Empresas), seguido pelo Petroquímico (Outros Produtos Químicos, ou seja, produtos empregados nas etapas de cozimento e de branqueamento na indústria de papel e celulose) e Agricultura (floresta nativa). Com relação à demanda final, as famílias são as maiores consumidoras de produtos florestais, como: madeira e mobiliário, papel, celulose, papelão e artefatos.

Neste estudo, tal evidência também ocorre com os setores relacionados à farmacêutica e perfumaria; artigos de plástico; indústria têxtil, vestuário e calçados e agroindústria, ressaltando, porém, que seus índices de ligação para frente são inferiores ao registrado pelo setor florestal. Em contrapartida, os setores relativos à extração de minerais e serviços diversos se enquadram como setores-chave, pelo fato de o valor do índice de ligação para frente exceder a unidade.

**Tabela 1** – Multiplicadores de Leontief e índices de encadeamentos para trás ( $U_j$ ) e para frente ( $U_i$ ) de Rasmussen-Hirschman, Brasil, 2005.**Table 1** – *Leontief Multipliers and Rasmussen-Hirschman backwards ( $U_j$ ) and forwards ( $U_i$ ) linkage indexes, Brazil, 2005.*

Setores	Multiplicadores	Rank	Índices de Rasmussen-Hirschman			
			$U_j$	Rank	$U_i$	Rank
1. Agropecuária	2,3005	11	0,9020	11	0,9433	6
2. Extração de minerais	2,4247	9	0,9506	9	1,5198	3
3. Siderurgia e metalurgia	2,7255	5	1,0686	5	1,0997	5
4. Elétrico, eletrônico e equip. transp.	3,2603	2	1,2783	2	1,1030	4
5. Florestal	2,6593	7	1,0426	7	0,8182	7
6. Indústria química	3,2852	1	1,2880	1	2,4062	1
7. Farmacêutica e perfumaria	2,5589	8	1,0033	8	0,4865	13
8. Artigos de plástico	3,1755	3	1,2450	3	0,5947	12
9. Indústria têxtil, vestuário e calçados	2,6680	6	1,0461	6	0,6890	11
10. Agroindústria	2,9978	4	1,1754	4	0,7868	9
11. Construção civil	2,2200	12	0,8704	12	0,4628	14
12. Comércio	1,6739	15	0,6563	15	0,4591	15
13. Transporte	2,3830	10	0,9343	10	0,8166	8
14. Comunicações	2,1549	13	0,8449	13	0,7085	10
15. Serviços diversos	1,7709	14	0,6943	14	2,1056	2

Fonte: Resultados da pesquisa.

Source: Research results.

No tocante aos multiplicadores de produção do tipo I, cujo consumo das famílias é considerado como exógeno ao sistema produtivo, os dados (Tabela 1) revelam que a indústria química e os setores elétrico, eletrônico e de equipamentos de transporte e artigos de plásticos foram os três setores com maiores multiplicadores de produção do tipo I. Apesar de o setor florestal não se encontrar nas primeiras posições, observou-se que a diferença entre seu valor do multiplicador de produção e os registrados pelos setores destacados não foi tão expressiva. Além disso, é relevante mencionar que o aumento de uma unidade monetária na demanda final sobre a produção geraria aumento total na produção de 2,6593 unidades monetárias no setor florestal. No entanto, os setores referentes às comunicações, serviços diversos e comércio foram os que apresentaram menores impactos na produção resultantes de variação na demanda final.

Conforme Guilhoto et al. (1994) e Sonis et al. (1995), os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman são criticados por não levarem em consideração os diferentes níveis de produção em cada setor da economia. Dessa forma, para minimizar tais limitações, determinaram-se os índices puros de ligações (Tabela 2). Os valores grifados indicam que os setores relativos à (1) agropecuária; (2) extração de minerais; (6) indústria química; (10) agroindústria; e (15) serviços diversos

representam setores-chave da economia brasileira sob a ótica dos índices puros. Adotando esse critério, verificou-se que o setor florestal não foi considerado como chave.

Com base nesses dados, observou-se ainda que a composição do índice puro de ligação total (PTL) para o setor florestal em 2005 indicou que 85,16% de sua estrutura eram provenientes do índice puro de ligação para frente (PFL) e 14,84% do índice puro de ligação para trás (PBL). Resultado contrário ao encontrado a partir do índice de Rasmussen-Hirschman, que apresentou índice de ligação para trás maior do que o índice de ligação para frente, conforme se observa pela Tabela 1. A divergência entre os resultados do índice de Rasmussen-Hirschman e índice puro de ligação total também se verificou no estudo de Tosta et al. (2005) para o setor de suínos, em 1980.

Essa divergência pode ser atribuída ao fato de o valor da produção gerado pelo setor florestal não ser considerado nos índices de Rasmussen-Hirschman, porém faz parte dos índices puros, o que indica que os índices puros são mais abrangentes do que os de Rasmussen-Hirschman. Entretanto, apesar de reconhecer as limitações dos índices de Rasmussen-Hirschman, esse instrumental também foi adotado para verificar a magnitude das relações intersetoriais quando o nível

**Tabela 3** – Multiplicadores do tipo I de renda, de emprego e de imposto, Brasil, 2005.  
**Table 3** – *Income, job and tax type I multipliers, Brazil, 2005.*

Setores	Multiplicador de renda		Multiplicador de emprego		Multiplicador de imposto	
	Magnitude	Rank	Magnitude	Rank	Magnitude	Rank
1. Agropecuária	1,9922	12	1,3559	14	3,0218	4
2. Extração de minerais	5,4729	2	9,4866	5	5,5664	1
3. Siderurgia e metalurgia	4,5844	5	6,7413	8	3,3638	3
4. Elétrico, eletrônico e equip. transporte	4,6975	4	10,8183	3	2,5798	7
5. Florestal	3,2251	10	4,0564	9	2,5600	8
6. Indústria química	11,0953	1	40,4811	1	2,9364	5
7. Farmacêutica e perfumaria	4,3709	6	14,3670	2	1,6309	14
8. Artigos de plástico	4,0888	7	7,0676	7	3,8530	2
9. Indústria têxtil, vestuário e calçados	3,2969	9	2,6295	10	2,4859	9
10. Agroindústria	5,0058	3	9,6488	4	2,2058	12
11. Construção civil	1,8561	13	1,3862	13	2,8664	6
12. Comércio	1,0500	15	1,0364	15	2,4005	10
13. Transporte	1,9932	11	1,8945	11	2,3125	11
14. Comunicações	3,9204	8	7,7395	6	1,4898	15
15. Serviços diversos	1,5010	14	1,6882	12	2,0189	13

Fonte: Resultados da pesquisa.

Source: Research results.

de produção de cada setor não é computado, ou seja, não necessariamente os resultados entre esses dois índices empregados se corroboram.

A Tabela 3 apresenta os multiplicadores do tipo I de renda, emprego e imposto. Esses resultados mostraram que a indústria química liderou o *rank* com os maiores multiplicadores do tipo I de renda e emprego. Já com relação ao multiplicador de imposto, o setor de extração de minerais foi o que mais se destacou em relação a esse multiplicador.

Quanto ao setor florestal, observou-se que, apesar de esse setor não ter assumido as primeiras colocações no *rank* em termos desses multiplicadores, ele está à frente de setores importantes para a economia brasileira, como os setores referentes a transporte, comércio e serviços diversos. Os dados indicam que a elevação de uma unidade monetária na demanda final por produtos florestais ocasionará acréscimo de 3,2251 e 2,5600 unidades monetárias, respectivamente, na renda e na arrecadação de impostos na economia. Raciocínio análogo pode ser aplicado para o multiplicador de emprego, implicando que a variação da demanda final em uma unidade monetária repercutirá em uma variação de 4,0564 unidades de geração de emprego.

Esses resultados confirmaram os do trabalho de Valverde et al. (2005a) sobre efeitos multiplicadores do setor florestal na economia capixaba. Segundo

esses autores, o fato de o setor florestal não assumir as primeiras colocações no *rank* em termos daqueles multiplicadores pode ser explicado pelo fato de os produtos florestais serem, a maioria, produtos básicos e semielaborados e possuir carga tributária modesta quando comparado com os produtos processados, de luxo ou supérfluos.

Além desses multiplicadores, determinou-se a contribuição das exportações na estrutura de produção (Tabela 4). Verificou-se, através das informações dessa tabela, que os setores relativos à extração de minerais, siderurgia e metalurgia e indústria química apresentaram maior valor de exportação por unidade de produção. Entretanto, os setores referentes a serviços diversos, construção civil e comércio tiveram as menores participações no valor das exportações por unidade de produção.

Já com relação ao setor florestal, sua participação no valor das exportações por unidade de produção foi considerável, ocupando a sexta posição no *rank*. Desse modo, pode-se dizer que o setor contribuiu para o saldo positivo da balança comercial brasileira.

Sintetizando, a Tabela 5 traz um *rank* geral dos setores analisados em função da posição de cada setor em todos os índices calculados para facilitar a visualização e análise.

**Tabela 4** – Valor das exportações por unidade de produção para cada um dos setores analisados, Brasil, 2005.  
**Table 4** – Value of the exports for production unit for each one of the analyzed sections, Brazil, 2005.

Setores	Participação das exportações por unidade de produção	Rank
1. Agropecuária	0,3664	7
2. Extração de minerais	0,7142	1
3. Siderurgia e metalurgia	0,6474	2
4. Elétrico, eletrônico e equip. transporte	0,4587	4
5. Florestal	0,3739	6
6. Indústria química	0,5249	3
7. Farmacêutica e perfumaria	0,1557	12
8. Artigos de plástico	0,4083	5
9. Indústria têxtil, vestuário e calçados	0,2867	9
10. Agroindústria	0,2932	8
11. Construção civil	0,0286	14
12. Comércio	0,0169	15
13. Transporte	0,1821	10
14. Comunicações	0,1681	11
15. Serviços diversos	0,0877	13

Fonte: Resultados da pesquisa.

Source: Research results.

**Tabela 5** – Rank geral dos setores, Brasil, 2005.  
**Table 5** – General Rank of the sections, Brazil, 2005.

Setores	M. Leont.	Uj	Ui	PBL	PFL	PTL	M. Renda	M. emp.	M. imp.	V. exp.	Rank Médio	Rank Geral
1. Agropecuária	11	11	6	3	4	2	12	14	4	7	7,4	7
2. Extração de minerais	9	9	3	7	1	3	2	5	1	1	4,1	2
3. Siderurgia e metalurgia	5	5	5	9	6	7	5	8	3	2	5,5	4
4. Elétrico, eletrônico, equip. e transporte	2	2	4	10	7	9	4	3	7	4	5,2	3
5. Florestal	7	7	7	11	9	10	10	9	8	6	8,4	8
6. Indústria química	1	1	1	1	3	1	1	1	5	3	1,8	1
7. Farmacêutica e perfumaria	8	8	13	4	12	8	6	2	14	12	8,7	9
8. Artigos de plástico	3	3	12	6	11	11	7	7	2	5	6,7	6
9. Indústria têxtil, vestuário e calçados	6	6	11	13	15	13	9	10	9	9	10,1	12
10. Agroindústria	4	4	9	2	8	4	3	4	12	8	5,8	5
11. Construção civil	12	12	14	15	13	14	13	13	6	14	12,6	14
12. Comércio	15	15	15	14	14	15	15	15	10	15	14,3	15
13. Transporte	10	10	8	5	5	6	11	11	11	10	8,7	10
14. Comunicações	13	13	10	12	10	12	8	6	15	11	11,0	13
15. Serviços diversos	14	14	2	8	2	5	14	12	13	13	9,7	11

Fonte: Resultados da pesquisa.

Source: Research results.

Com base no *rank* geral, os setores indústria química, extração de minerais e elétrico, eletrônico e equipamentos apresentaram o melhor desempenho na economia em 2005, enquanto os setores comércio, construção civil e comunicações tiveram os piores desempenhos.

#### 4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados, têm-se as seguintes conclusões:

- O setor florestal configurou-se como setor-chave pela ótica do índice de Rasmussen-Hirschman, já que apresentou índice de ligação para trás maior que a unidade, indicando que esse setor teve considerável poder de compra.

- O setor florestal apresentou melhor desempenho em termos de produção, emprego, renda e arrecadação de impostos do que importantes setores econômicos, como os setores de transporte, comércio e serviços diversos. Assim, constatou-se que a hipótese foi confirmada neste estudo.

- O aumento de uma unidade monetária na demanda final do setor florestal geraria acréscimo de mais de duas unidades monetárias na produção e arrecadação de impostos na economia, sendo ainda mais expressivos os impactos de alteração na demanda final do setor florestal sobre a renda e o emprego.

- O setor florestal contribuiu para o saldo positivo da balança comercial brasileira, dada a sua considerável participação no valor das exportações por unidade de produção.

### 5. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro; e à Universidade Federal de Viçosa, pelo fornecimento da estrutura e pessoal. Além da Universidade Federal de Viçosa, a primeira autora também agradece à Universidade Regional do Cariri (URCA), pela possibilidade de liberação para qualificação; e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pelo apoio financeiro.

### 6. REFERÊNCIAS

- ANEFALOS, L. C.; GUILHOTO, J. J. M. Estrutura do mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais. **Agricultura em São Paulo**, n.50, n.2, p.41-63, 2003.
- ANTONÂNGELO, A.; BACHA, C. J. I. As fases da silvicultura no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v.52, n.1, p.207-238, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE – ABIMCI. **Estudo setorial 2007: indústria de madeira processada mecanicamente**. Disponível em: <[http://www.abimci.com.br/importancia\\_setor.html](http://www.abimci.com.br/importancia_setor.html)>. Acesso em: 10/03/2008.
- BLISKA, F. M. M.; GUILHOTO, J. J. M. Importância dos setores de produção e de abate e processamento animal para a economia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.39, n.1, p.9-34, 2001.
- GUILHOTO, J. J. M. et al. Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.24, n.2, p.287-314, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema de Contas Nacionais – 2004-2005**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 nov. 2007.
- LEÃO, R. M. **A floresta e o homem**. São Paulo: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2000. 448p.
- MARTINS, G. et al. Inserção do Setor Florestal na Estrutura Econômica do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n.104, p.5-21, 2003.
- MARTINS, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Leite e derivados e a geração de emprego, renda e ICMS no contexto da economia brasileira. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p.181-204.
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985. p. 464.
- SILVA, L. M. S. **Relações intersetoriais da economia Acreana e sua inserção na economia brasileira: uma análise insumo-produto**. 2004. 184f. Dissertação (Mestrado em Ciência – Área de Concentração: Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2004.
- SOARES, N. S. **Potencial de implantação de um contrato futuro da madeira de reflorestamento**. 2006. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.
- SONIS, M. et al. Linkages, Key sectors and structural change: some new perspectives. **The Developing Economics**, v.33, n.3, p.233-270, 1995.
- TOSTA, M. C. R. et al. Importância e encadeamento dos setores de produção e abate e processamento da cadeia suinícola em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.43, n.2, p.331-351, 2005.



VALVERDE, S. R. **A contribuição do setor florestal para o desenvolvimento sócio-econômico:** uma aplicação de modelos de equilíbrio multissetoriais. 2000. 105f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

VALVERDE, S. R. et al. Efeitos Multiplicadores do Setor Florestal na Economia Capixaba. **Revista Árvore**, v.29, n.1, p.85-93, 2005a.

VALVERDE, S. R. et al. Participação do setor florestal nos indicadores sócio-econômicos do estado do Espírito Santo. **Revista Árvore**, v.9, n.1, p. 105-113, 2005b.

VOTORANTIM CELULOSE E PAPEL – VCP. **Sustainable growth with value creation and solid returns.** São Paulo: VCP, 2004. 28p.