

## A DEMANDA DE CELULOSE NO MERCADO INTERNACIONAL

Edmilson Santos Cruz<sup>1</sup>, Antonio Donizette de Oliveira<sup>2</sup>,  
José Roberto Soares Scolforo<sup>2</sup>, José Luis Pereira de Rezende<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este estudo analisou o mercado internacional de celulose, considerando os principais países exportadores e as principais regiões importadoras, com o objetivo de estimar, para cada mercado, as elasticidades-preço diretas e cruzadas de demanda de celulose diferenciada por país de origem. O modelo utilizado considera que as importações são diferenciadas por local de produção, o que significa que os produtos não são substitutos perfeitos. A demanda da Europa, da América do Norte e do “resto do mundo” pela celulose dos Estados Unidos, do Canadá, da Suécia, da Finlândia, de Portugal e do Brasil foi inelástica. Já a demanda da Ásia pela celulose dos mesmos países foi elástica. A Europa e o “resto do mundo” apresentaram elasticidades cruzadas negativas, isto é, as celuloses importadas de outros países são produtos complementares. A América do Norte e a Ásia apresentaram elasticidades cruzadas positivas, ou seja, vêem a celulose produzida nos outros países como produtos substitutos. O efeito líquido da variação no preço da celulose em um país  $h$ , sobre a quantidade de celulose que vai para a região  $i$ , depende da conjugação dos valores das elasticidades de substituição e da elasticidade-preço da demanda total.

Palavras-chave: comércio internacional, produtos florestais, análise econômica, modelo de Armington.

## PULP DEMAND IN THE INTERNATIONAL MARKET

**ABSTRACT:** This study aimed at analyzing the international pulp market, taking into account the main exporting countries and importing regions, with the objective of estimating, for each market, the own-price and cross-price elasticity in relation to the demand of the pulp, differentiated for country of origin. The model considers that imports are differentiated by origin; therefore they are not perfect substitutes. The demand from Europe, North America and the Rest of the World for the pulp from the United States, Canada, Sweden, Finland, Portugal and Brazil was inelastic. The Asian demand for this some pulp was elastic. Europe and the Rest of the World showed negative cross-price elasticity, i. e., and the imported pulp from other countries are complementary products. North America and Asia showed positive cross-price elasticity, i. e., they consider the pulp produced in other countries as substitute products. The net effect of the variation on the price of pulp in a country  $h$ , over the amount of pulp that goes to the region  $i$  depends on the matching of values related to the elasticity of substitution and the price elasticity of the total demand.

Key words: international trade, forest products, economic analysis, Armington model.

<sup>1</sup> Doutorando em Engenharia Florestal da UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000, Lavras - MG, edm-cruz@zipmail.com.br

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras - UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000, Lavras - MG, donizete@ufla.br; jlrezende@ufla.br; scolforo@ufla.br

## 1 INTRODUÇÃO

A produção mundial de celulose atingiu 162 milhões de toneladas em 1999. Esta produção está concentrada em um pequeno número de países produtores, sendo que os cinco maiores são responsáveis por cerca de 73% da produção. Somente os Estados Unidos e o Canadá responderam com 52% do total produzido (FAO, 2001).

As indústrias produtoras de celulose podem ou não estar integradas às indústrias produtoras de papel, seja numa mesma planta industrial ou na mesma empresa. Assim, há empresas que vendem toda sua produção no mercado e empresas que só comercializam os seus excedentes. Com isso, forma-se um mercado para a celulose que, em escala mundial, é conhecido como market pulp. Como exportadores, participam deste mercado, principalmente, Canadá, Estados Unidos, Suécia, Brasil, Finlândia, Chile, Indonésia e Portugal, os quais, juntos, responderam por 79% do total de celulose transacionado no mercado internacional em 1999.

Existem inúmeros países comprando celulose no mercado internacional, porém, a estrutura de consumo deste produto está concentrada principalmente em alguns países da Europa (Alemanha, Reino Unido, França, Holanda, Itália e Bélgica), América do Norte (Estados Unidos e Canadá) e Ásia (Japão e China).

O fluxo internacional da celulose de mercado se dá, principalmente, dos países escandinavos para a própria Europa; do Canadá para a própria América do Norte, bem como para a Europa e a Ásia, e do Brasil e Chile para a Europa, os Estados Unidos e a Ásia. O Brasil, logo após o Canadá, é o produtor que apresenta a estrutura de comercialização mais importante e diversificada em termos mundiais, uma vez que os demais grandes produtores escandinavos e ibéricos concentram 98% de suas vendas no próprio continente (Macedo et al., 1995).

Apesar da importância do comércio internacional de celulose para a economia mundial,

ainda há poucos estudos tratando deste tema, alguns dos quais estão relacionados a seguir.

Gillers & Buongiorno (1987) desenvolveram um modelo, denominado *Papyrus*, para a indústria de celulose e papel norte-americana, o qual foi baseado no princípio de equilíbrio espacial. Este modelo utiliza programação linear que incorpora curvas de oferta e demanda, permitindo fazer projeções, a longo prazo, da produção, do consumo, da importação, da exportação, do preço de equilíbrio, etc.

Oliveira (1995) empregou um modelo de comércio internacional para analisar possíveis mudanças comerciais e estruturais no mercado mundial de celulose, considerando os principais países importadores e exportadores. Para a construção do modelo, foram utilizados como base os fundamentos da “teoria da demanda por produtos distinguidos por local de origem”.

Silva (1996) realizou uma análise econométrica do mercado brasileiro de celulose e de papel e papelão para estimar suas relações estruturais, obtendo modelos dinâmicos de oferta total, demanda interna e demanda de exportação. Além disso, o estudo procurou verificar o efeito de choques nas variáveis exógenas, em ambos os mercados, por meio dos multiplicadores de Theil.

Conhecer o comportamento dos preços e dos fluxos comerciais de determinado produto no mercado internacional é cada dia mais importante na economia moderna. Uma maneira de se conseguir isto é pela análise das equações de demanda de importação do produto, estimadas para os países ou regiões que participam do mercado. Neste aspecto, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de estimar, para as principais regiões que participam do mercado internacional, as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda de celulose diferenciada por país de origem.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O modelo a ser utilizado foi desenvolvido por Armington (1969a, b) e considera que as importações são diferenciadas por local de produ-

ção. Isto significa que os produtos não são substitutos perfeitos, ou seja, se um deles tiver preço menor que os demais, não significa que um país ou região importadora deixará de comprar os produtos com preços mais altos.

A demanda de certo produto, em um país ou região específica, é obtida pelo processo de maximização em dois estágios. No primeiro estágio, a utilidade total de determinado país ou região é maximizada pela alocação do dispêndio total, nas quantidades demandadas de cada tipo de bem. Um desses bens é a celulose, de forma que as celuloses das diferentes origens são consideradas produtos diferenciados. No segundo estágio, o país ou região importadora aloca suas compras de modo a maximizar o dispêndio em cada quantidade predeterminada dos diversos bens.

Na maximização em dois estágios, pressupõe-se a propriedade de separabilidade fraca da função de utilidade. Segundo esta propriedade, a taxa marginal de substituição entre dois produtos que competem no mesmo mercado de um bem é independente de quaisquer outros bens, indicando uma restrição na preferência do país ou região importadora.

Armington assume, também, que a elasticidade de substituição é constante e igual entre qualquer par de produtos no mesmo mercado. Com estas últimas pressuposições, considera que a demanda de cada bem é função da elasticidade de substituição constante, podendo-se escrever as equações de demanda de importação de produtos (celulose) como:

$$Q_{ij} = (b_{ij})^{\sigma_i} Q_i \left(\frac{P_{ij}}{P_i}\right)^{-\sigma_i} \quad (1)$$

ou:

$$\frac{Q_{ij}}{Q_i} = (b_{ij})^{\sigma_i} \left(\frac{P_{ij}}{P_i}\right)^{-\sigma_i} \quad (2)$$

em que:

$Q_i$  - índice de quantidade de celulose demandada pela região  $i$

$Q_{ij}$  - quantidade de celulose do país  $j$ , que vai para a região  $i$

$P_i$  - índice de preços da celulose na região  $i$

$P_{ij}$  - preço da celulose do país  $j$ , na região  $i$

$\sigma_i$  - elasticidade de substituição entre qualquer par de celulose, na região  $i$

$b_{ij}$  - proporção do valor das exportações de celulose do país  $j$ , que vai para a região  $i$ , em relação ao valor total da exportação mundial de celulose

A manipulação da equação (1) permite o cálculo das elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda de importação de celulose, diferenciada por local de origem, conforme as equações a seguir:

$$\eta_{ijj} = -(1 - S_{ij})\sigma_i + S_{ij}\eta_i \quad (3)$$

$$\eta_{ijh} = S_{ih}(\sigma_i + \eta_i), h \neq j \quad (4)$$

em que:

$\eta_{ijj}$  - elasticidade-preço direta da demanda por celulose do país  $j$ , na região  $i$

$\eta_{ijh}$  - elasticidade-preço cruzada da demanda por celulose do país  $j$ , em relação ao preço da celulose do país  $h$ , na região  $i$

$\eta_i$  - elasticidade-preço da demanda total de importação de celulose, na região  $i$

$S_{ij}$  - participação relativa das despesas com celulose do país  $j$ , na região  $i$

$S_{ih}$  - participação relativa das despesas com celulose do país  $h$ , na região  $i$

Necessárias aos cálculos são, portanto, as elasticidades de substituição, as elasticidades-preço

da demanda total de importação e as participações da celulose das diversas fontes, em cada mercado.

Os valores adotados para as elasticidades de substituição e para as elasticidades-preço da demanda total de importação foram estimados por Cruz (2001) para a Europa, América do Norte, Ásia e “resto do mundo 1” e são apresentados na Tabela 1. As participações da celulose de cada país exportador nos mercados consumidores considerados são apresentadas na Tabela 2.

Para obter as elasticidades de substituição da Tabela 1, Cruz (2001) ajustou a equação de demanda por produtos, especificada em (2), acrescida de uma variável dependente defasada como variável explicativa. Para obter uma elasticidade de substituição constante e igual entre qualquer par de produtos, no mesmo mercado, que é uma pressuposição fundamental do modelo de Armington, a equação foi ajustada na forma log-linear, sendo utilizado o valor médio das elasticidades de substituição de cada conjunto de equações.

**Tabela 1.** Elasticidades de substituição ( $\sigma_i$ ) e elasticidades-preço da demanda total de importação de celulose ( $\eta_i$ ) de quatro regiões importadoras.

*Table 1. The elasticity of substitution ( $\sigma_i$ ) and the price-elasticity of total imported pulp demand ( $\eta_i$ ) of four importing regions.*

Regiões importadoras	$\sigma_i$	$\eta_i$
Europa	0,220	-0,565
América do Norte	0,672	-0,187
Ásia	2,056	-0,496
“resto do mundo”	0,250	-0,946

Fonte: Cruz (2001).

Para obter os valores das elasticidades-preço da demanda total de importação de celulose da Tabela 1, Cruz (2001) utilizou uma função de demanda de importação de celulose, em nível agregado, ajustada para cada região importadora, sem referência à fonte de origem, expressa como:

$$(Q_i)_t = \beta_0 P_i^{\beta_1} Y_i^{\beta_2} (Q_i)_{t-1}^{\beta_3} \quad (5)$$

Em que  $Q_i$  e  $P_i$  são índices CES de quantidade e preço da celulose na região  $i$ , respectivamente;  $Y_i$  representa o PIB *per capita* e  $(Q_i)_{t-1}$  é a variável dependente defasada. O modelo (5) foi ajustado na forma log-linear, para que as elasticidades-preço e renda da demanda total de importação de celulose fossem obtidas diretamente dos coeficientes das variáveis índice de preços ( $P_i$ ) e PIB *per capita* ( $Y_i$ ), respectivamente. O método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) foi utilizado para ajustar os modelos, o teste de F para testar a significância estatística das regressões, o coeficiente de determinação corrigido para avaliar o grau de ajustamento da equação e o teste de t para verificar a significância estatística dos coeficientes estimados. A análise da existência de autocorrelação serial dos resíduos foi feita com base no teste “h” de Durbin. Para os casos em que foi detectada presença de autocorrelação, utilizou-se o método iterativo de Cochrane-Orcutt para solucionar tal problema, conforme apresentado por Gallant & Goebel (1976).

Os dados sobre os fluxos comerciais (valor, em dólares FOB e quantidade, em toneladas, de celulose que cada país exportador vende anualmente a cada país importador) utilizados por Cruz (2001) referem-se séries temporais anuais que cobrem o período 1973-1990 e foram obtidos do *International Trade Statistics Yearbook*, publicado pela Organização das Nações Unidas. A população, o produto interno bruto (PIB), as taxas de câmbio e os índices de preços ao consumidor (IPC), para cada país, foram obtidos do *International Financial Statistics Yearbook*.

Os países exportadores considerados foram: Canadá (CAN), Estados Unidos (EUA), Suécia (SUE), Brasil (BRA), Finlândia (FIN), Portugal (POR) e “resto do Mundo” (RDM<sub>i</sub>), no qual foram agregados todos os outros países exportadores de celulose.

**Tabela 2.** Proporção do dispêndio com a importação de celulose produzida no país j, na região i.**Table 2.** Share of expenditure with imported pulp produced in country j, in region i.

Regiões importadoras	Países Exportadores						
	CAN	EUA	SUE	BRA	FIN	POR	RDM <sub>1</sub>
Europa	0,187	0,184	0,208	0,036	0,104	0,060	0,221
América do Norte	0,780	0,152	0,012	0,045	0,004	0,003	0,004
Ásia	0,322	0,482	0,039	0,057	0,020	0,007	0,073
“resto do mundo”	0,146	0,198	0,128	0,018	0,107	0,018	0,385

CAN - Canadá; EUA - Estados Unidos; SUE - Suécia; BRA - Brasil; Finlândia; POR - Portugal; RDM<sub>1</sub> - Resto do mundo.

Fonte: Cruz (2001).

Os países importadores selecionados foram agrupados em quatro regiões: Europa: Alemanha, Itália, França, Reino Unido, Holanda, Bélgica, Espanha, Áustria, Suécia e Grécia; América do Norte: Estados Unidos, Canadá e México; Ásia: Japão, Coreia, Indonésia, Tailândia e Índia, e “resto do mundo” (RDM<sub>2</sub>), os demais países importadores de celulose.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As elasticidades sintetizadas são apresentadas na Tabela 3. Torna-se útil lembrar os conceitos das elasticidades sintetizadas neste ponto. As elasticidades-preço diretas apresentadas para o Brasil, por exemplo, indicam as elasticidades parciais da demanda de cada região importadora de celulose deste país, enquanto as elasticidades cruzadas são também as elasticidades parciais cruzadas da demanda de celulose do Brasil, em cada país competidor.

As elasticidades-preço diretas da demanda de celulose dos países exportadores foram negativas em todos os mercados. Para a Europa, América do Norte e “resto do mundo”, seus valores foram menores que 1 (demanda inelástica) e para a Ásia, eles foram maiores que 1 (demanda elástica).

Nos mercados em que a demanda por celulose vinda de determinado país é inelástica, os aumentos no preço deste produto, *ceteris paribus*, provocam alterações menos que proporcionais em suas importações de celulose daquele país. Por exemplo, um aumento de 10% no

preço da celulose americana, *ceteris paribus*, reduz em 2,84% suas importações pelo mercado europeu. Já no mercado asiático, onde a demanda por celulose vinda de determinado país é elástica, os aumentos no preço deste produto, *ceteris paribus*, provocam alterações mais que proporcionais em suas importações de celulose daquele país. Assim, se o preço da celulose brasileira subir 10%, a Ásia reduz em 19,68% suas importações de celulose do Brasil.

As elasticidades-preço cruzadas da demanda pela celulose vinda dos países exportadores tiveram o sinal positivo na América do Norte e na Ásia, o que indica possibilidade de substituição da celulose nestes mercados. Assim, em qualquer desses mercados, espera-se que o aumento no preço da celulose vinda de determinado país, *ceteris paribus*, aumente a procura por celulose ofertada por outro país competidor. Já na Europa e no “resto do mundo”, as elasticidades cruzadas foram negativas, indicando certa complementaridade.

A fórmula (4) explica o sinal negativo das elasticidades-preço cruzadas para a Europa e o “resto do mundo”. Nessa fórmula, o primeiro termo,  $S_{ih} \sigma_i$ , indica o efeito da substituição de celulose vinda do país j para a região i, em virtude de uma mudança no preço da celulose vinda do país h. O segundo termo,  $S_{ih} \eta_i$ , reflete o efeito do aumento (ou da redução) da quantidade total de celulose importada pela região i, em consequência daquela mudança. O efeito líquido depende

da magnitude da elasticidade de substituição e da elasticidade-preço da demanda total de importação de celulose. No caso da Europa, em que  $\sigma_i = 0,220$  e  $\eta_i = -0,565$ , o resultado foi uma elasticidade-preço cruzada negativa (Tabela 3), indicando que um aumento no preço da celulose vinda do país h, *ceteris paribus*, leva a uma diminuição da quantidade total de celulose importada por esta região, maior que o aumento da quantidade importada, que é proporcionado pela substituição da celulose do país h pela celulose do país j.

Os efeitos substituição de importação e expansão (ou redução) do mercado foram calculados para as elasticidades-preço diretas e cruzadas de todas as regiões importadoras e estão na Tabela 4. Os resultados mostram que um aumento de 10% no preço da celulose canadense, *ceteris paribus*, reduz em 1,05% o total de celulose que a Europa adquire deste país, ou seja, o mercado europeu diminui naquela proporção. O efeito substituição de importações indica que 0,41%

do total de celulose que a Europa importava do Canadá deveria passar a ser comprada do(s) outro(s) país(es) competidor(es). Contudo, como a proporção de redução do mercado europeu (0,105) foi maior que a proporção da substituição das importações (0,041), o efeito resultante foi uma queda na proporção das vendas de celulose do país(es) competidor(es) para a Europa da ordem de 0,064. Isto explica a magnitude e o sinal negativo da elasticidade-preço cruzada do Canadá na região européia.

Já no caso da região asiática, em que  $\sigma_i = 2,056$  e  $\eta_i = -0,496$ , o resultado foi uma elasticidade-preço cruzada positiva, o que sugere que um aumento no preço da celulose oriunda do país h, *ceteris paribus*, leva a uma diminuição da quantidade total de celulose importada pela Ásia, menor que o aumento da quantidade importada, que é proporcionado pela substituição da celulose do país h pela celulose do país j. Assim, por exemplo, um aumento de 10% no preço

**Tabela 3.** Elasticidades-preço diretas ( $\eta_{ijj}$ ) e cruzadas ( $\eta_{ijh}$ ) da demanda de importação de celulose da Europa, América do Norte, Ásia e “resto do mundo”.

**Table 3.** The own-price ( $\eta_{ijj}$ ) and cross-price ( $\eta_{ijh}$ ) elasticity of imported pulp demand of Europe, North America, Asia and Rest of World.

Países exportadores	Regiões importadoras							
	Europa		América do Norte		Ásia		“Resto do mundo”	
	$\eta_{ijj}$	$\eta_{ijh}$	$\eta_{ijj}$	$\eta_{ijh}$	$\eta_{ijj}$	$\eta_{ijh}$	$\eta_{ijj}$	$\eta_{ijh}$
CAN	-0,284	-0,064	-0,293	0,378	-1,554	0,502	-0,351	-0,102
EUA	-0,284	-0,063	-0,598	0,073	-1,304	0,752	-0,388	-0,138
SUE	-0,292	-0,072	-0,666	0,006	-1,995	0,061	-0,338	-0,089
BRA	-0,232	-0,012	-0,650	0,022	-1,968	0,088	-0,262	-0,013
FIN	-0,256	-0,036	-0,670	0,002	-2,025	0,031	-0,324	-0,075
POR	-0,241	-0,021	-0,670	0,001	-2,045	0,011	-0,262	-0,012
RDM <sub>1</sub>	-0,296	-0,076	-0,669	0,002	-1,935	0,121	-0,518	-0,268

CAN - Canadá; EUA - Estados Unidos; SUE - Suécia; BRA - Brasil; Finlândia; POR - Portugal; RDM<sub>1</sub> – “resto do mundo”.

**Tabela 4.** Decomposição das elasticidades-preço diretas ( $\eta_{ij}$ ) e cruzadas ( $\eta_{ijh}$ ) da demanda de importação de celulose da Europa, América do Norte, Ásia e “resto do mundo”, em efeitos substituição de importação (S) e expansão-redução (E/R) do mercado.

*Table 4. Decomposition of own-price and cross-price elasticity of cellulose imported demand in Europe, North America, Asia and the Rest of World, in importation substitution effect (S) and market expansion-reduction effect (E/R).*

Países exportadores	Efeito	Regiões importadoras							
		Europa		América do Norte		Ásia		“Resto do mundo”	
		$\eta_{ij}$	$\eta_{ijh}$	$\eta_{ij}$	$\eta_{ijh}$	$\eta_{ij}$	$\eta_{ijh}$	$\eta_{ij}$	$\eta_{ijh}$
CAN	S	-0,179	0,041	-0,147	0,524	-1,394	0,662	-0,213	0,036
	E/R	-0,105	-0,105	-0,146	-0,146	-0,160	-0,160	-0,138	-0,138
EUA	S	-0,180	0,040	-0,570	0,102	-1,065	0,991	-0,201	0,049
	E/R	-0,104	-0,103	-0,028	-0,029	-0,239	-0,239	-0,187	-0,187
SUE	S	-0,174	0,046	-0,664	0,008	-1,976	0,080	-0,217	0,032
	E/R	-0,118	-0,118	-0,002	-0,002	-0,019	-0,019	-0,121	-0,121
BRA	S	-0,212	0,008	-0,642	0,030	-1,940	0,116	-0,245	0,004
	E/R	-0,020	-0,020	-0,008	-0,008	-0,028	-0,028	-0,017	-0,017
FIN	S	-0,197	0,023	-0,669	0,003	-2,015	0,041	-0,223	0,026
	E/R	-0,059	-0,059	-0,001	-0,001	-0,010	-0,010	-0,101	-0,101
POR	S	-0,207	0,013	-0,669	0,003	-2,042	0,014	-0,245	0,005
	E/R	-0,034	-0,034	-0,001	-0,002	-0,003	-0,003	-0,017	-0,017
RDM <sub>1</sub>	S	-0,171	0,049	-0,668	0,003	-1,896	0,160	-0,153	0,096
	E/R	-0,125	-0,125	-0,001	-0,001	-0,039	-0,039	-0,365	-0,364

CAN - Canadá; EUA - Estados Unidos; SUE - Suécia; BRA - Brasil; Finlândia; POR - Portugal; RDM<sub>1</sub> – “resto do mundo”.

da celulose vinda dos Estados Unidos, *ceteris paribus*, reduz em 2,39% a quantidade total de celulose que a Ásia importa deste país, ou seja, o mercado asiático diminui naquela proporção. O efeito substituição indica que 9,91% do total de celulose comprada pela Ásia dos Estados Unidos deveriam passar a ser comprados do(s) outro(s) país(es) competidor(es). Porém, com a redução do mercado asiático na proporção de 0,234, o efeito líquido foi um aumento de 0,752 na proporção das exportações de celulose do(s) país(es) competidor(es) para a Ásia, explicando, assim, a magnitude e o sinal das elasticidades cruzadas dos Estados Unidos.

Na fórmula (3), o primeiro termo,  $(1 - S_{ij})\sigma_i$ , reflete o efeito substituição de importações e o segundo termo,  $S_{ij}\eta_i$ , reflete o efeito de expansão ou redução do mercado. Estes efeitos são somados, visando causar redução na quantidade de celulose vinda do país j quando seu preço aumentar. O efeito expansão é diretamente relacionado à participação do país exportador no mercado, enquanto o efeito substituição é inversamente relacionado àquela participação.

Os Estados Unidos tiveram a maior participação no mercado asiático (48,2%). Um aumento de 10% no preço da celulose americana, *ceteris paribus*, causa uma redução de 2,39% nas importações de celulose vinda dos Estados

Unidos devido à redução da quantidade total de celulose importada pela Ásia (efeito redução do mercado). Além disso, 10,65% do total de celulose que a Ásia adquiriria dos americanos passam a ser comprados do(s) país(es) competidor(es) (efeito substituição). Já no caso de Portugal, que tem pequena participação no valor total importado pela Ásia (0,70%), um aumento de 10% no preço da celulose portuguesa, *ceteris paribus*, reduzirá em apenas 0,03% o total importado por aquela região. O grande impacto será devido à substituição da celulose portuguesa por celulose ofertada por outros países, ou seja, 20,42% da celulose que a Ásia importa de Portugal serão comprados de outros fornecedores.

#### 4 CONCLUSÕES

A demanda da Europa, da América do Norte e do “resto do mundo” por celulose dos Estados Unidos, do Canadá, da Suécia, da Finlândia, de Portugal e do Brasil é inelástica. Já a demanda da Ásia pela celulose dos mesmos países é elástica.

A Europa e o “resto do mundo” apresentaram elasticidades cruzadas negativas, isto é, as celuloses importadas de outros países são produtos complementares.

A América do Norte e a Ásia apresentaram elasticidades cruzadas positivas, ou seja, vêm a celulose produzida nos outros países como produtos substitutos.

O efeito líquido da variação no preço da celulose em um país  $h$  sobre a quantidade de celulose que vai para a região  $i$  depende da conjugação dos valores das elasticidades de substituição e da elasticidade-preço da demanda total.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMINGTON, P. S. The geographic pattern of trade and the effects of price changes.

**International Monetary Fund Staff Papers**, Washington, v.16, n. 2, p. 179-199, 1969a.

ARMINGTON, P. S. A theory of demand for products distinguished by place of production. **International Monetary Fund Staff Papers**, Washington, v. 16, n. 1, p. 159-178, 1969b.

CRUZ, E. S. **Análise do comércio mundial de celulose e papel**. 2001. 145 p. Dissertação (Mestrado em Florestas de Produção) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

FAO. **Base de dados FAOSTAT**. Disponível em:

<<http://apps.fao.org/page/collections/language=ES>> Acesso em: 14 jan. 2001.

GALLANT, A. R.; GOEBEL, J. J. Nonlinear regression with autoregressive errors. **Journal of the America Statistical Association**, Washington, v. 71, n. 356, p. 961-967, Dec. 1976.

GILLERS, J. K.; BUNGIORNO, J. Papyrus: A model of the North American pulp and paper industry. **Forest Science**, Washington, v. 33, n. 1, Aug. 1987. (Monograph, 28)

MACEDO, A. R. P.; VALENÇA, A. C. V.; LEITE, E. T. Celulose de mercado. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 69-79, 1995.

OLIVEIRA, A.D. **Efeito das possíveis mudanças comerciais e estruturais no mercado internacional de celulose**. 1995. 131 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA, M. L. **Análise econométrica do mercado brasileiro de celulose e de papel e papelão**. 1996. 120 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.