

IMPORTAÇÃO DE CELULOSE: DEMANDAS DIFERENCIADAS POR LOCAL DE ORIGEM

Antônio Donizette de Oliveira¹
Orlando Monteiro da Silva²
José Luiz Pereira de Rezende³

RESUMO

Neste estudo utiliza-se o modelo de Armington (1969a, b), que distingue os produtos por local de origem, com o objetivo de estimar equações de demanda de importação para a celulose. Os países exportadores selecionados foram Canadá, Estados Unidos, Suécia, Brasil e Finlândia e os importadores Estados Unidos, Japão, Itália, Alemanha, Inglaterra, França e Bélgica. A agregação da celulose vinda dos diferentes países é modelada utilizando-se uma função CES. Os valores das elasticidades de substituição, obtidos para os países importadores de celulose, foram baixos (-0,341, na Itália, a -1,843, na França), indicando uma baixa substitutibilidade da celulose nos mercados considerados. A demanda total de importação de celulose apresentou-se preço-inelástica em todos os países, tendo variado de -0,099 nos Estados Unidos a -0,452 no Japão. As elasticidades parciais da demanda pela celulose vinda dos Estados Unidos, do Canadá, da Suécia, da Finlândia e do Brasil foram inelásticas, em relação ao próprio preço, na maioria dos mercados (Japão, Itália, Alemanha, Inglaterra e Bélgica). Nos Estados Unidos e na França, a demanda apresentou-se elástica.

PALAVRAS-CHAVE: celulose, demanda, modelo de Armington.

1 Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras.

2 Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa.

3 Professor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa.

1 INTRODUÇÃO

A demanda de celulose no mercado internacional foi de 27,1 milhões de toneladas em 1993 e há previsões de que atinja 44,8 milhões de toneladas no ano 2009 (Martins *et al.*, 1995). Os maiores importadores são os países da União Européia (Alemanha, Itália, França, Inglaterra e Bélgica), os Estados Unidos e o Japão. Do lado exportador, o Canadá ocupou o primeiro lugar em 1993, com uma participação de mais de 31% do mercado, seguido dos Estados Unidos, da Suécia, do Brasil e da Finlândia (FAO, 1993).

O Conhecimento da estrutura da demanda de importação de celulose é importante para todos os países que participam do mercado internacional desse produto. Informações empíricas sobre as elasticidades da demanda por celulose podem auxiliar os países exportadores na definição de políticas de preço e no planejamento da produção. Questões tais como a alteração na participação de determinado país importador em um mercado específico, dado um aumento no preço de venda de sua celulose ou no preço de venda da celulose dos países competidores, podem ser respondidas de forma mais adequada conhecendo-se as equações de demanda por importações de celulose diferenciadas por país de origem.

Armington (1969a, b) desenvolveu os fundamentos da chamada “teoria da demanda por produtos, distinguidos por país de origem”, baseado na pressuposição de que os consumidores internacionais vêem os mesmos bens originados em países diferentes como diferentes tipos de produtos. Essa teoria tem sido muito usada para estudar o comércio de produtos agrícolas, podendo ser citados os trabalhos de Grennes *et al.* (1978), Johnson *et al.* (1979), Sarris (1983), Abbott, Paarlberg (1986), Figueroa, Webb (1986), Babula (1987), Penson, Babula (1988) e Silva (1990). Contudo, na literatura pertinente ao estudo do comércio de produtos florestais, Chou, Buongiorno (1983) foram os únicos autores a publicar trabalho desenvolvido com base nos fundamentos teóricos do modelo de Armington. Tal estudo consistiu na estimativa da demanda dos Estados Unidos por compensado feito de madeira de folhosas, importado da Coreia, de Taiwan, do Japão, das Filipinas e de outros países, que foram agregados em uma região denominada resto do mundo. A diferenciação do compensado por local de origem permitiu estimar, para cada país exportador, as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda de importação daquele produto pelos Estados Unidos.

Neste estudo, adota-se a teoria da demanda por produtos, distinguidos por local de origem para se estimar demandas de importação para a celulose originada em diferentes países nos principais mercados importadores.

2 METODOLOGIA

Considera-se que os bens originados em países diferentes são não homogêneos sob o ponto de vista dos consumidores, sendo tratados como substitutos imperfeitos. Esta é a principal pressuposição adotada por Armington (1969a, b) e freqüentemente utilizada em estudos de demanda por produtos agrícolas.

No modelo de Armington, assume-se que a função de utilidade de determinado país é separável em diferentes tipos de bens, podendo ser maximizada pelo processo de otimização, em dois estágios. No primeiro estágio, os recursos disponíveis para a aquisição de bens domésticos e importados são alocados entre os diferentes tipos ou grupos de bens, de forma a maximizar a utilidade total do país. No segundo estágio, maximiza-se a utilidade associada a um determinado tipo de bem, sujeito ao orçamento alocado para esse bem. Nesse estágio, os bens ofertados pelos diversos países são considerados como substitutos imperfeitos e, portanto, tratados como produtos diferentes. Assim, o algodão e a celulose importados pela França, por exemplo, são “bens” diferentes. Por outro lado, a celulose que a França compra do Brasil, do Canadá, da Suécia *etc.*, são “produtos” diferentes, sob o ponto de vista daquele país.

Para separar a função de utilidade em grupos, cada um correspondendo a uma categoria diferente de bens, Armington usou a pressuposição de independência, tendo assumido que a taxa marginal de substituição entre dois produtos pertencentes à mesma categoria de bens é independente das quantidades dos produtos de todas as outras categorias. Com isso, eliminam-se os efeitos das diferentes quantidades dos bens, uns sobre os outros, com tais efeitos sendo mantidos entre os produtos de cada categoria, incluindo aqueles produzidos domesticamente e os importados.

Além da pressuposição de independência, o modelo de Armington assume que a elasticidade de substituição entre qualquer par de produtos, em um dado mercado, é constante e igual à elasticidade de substituição entre qualquer outro par de produtos que compete no mesmo mercado.

Impondo as restrições citadas, obtém-se o seguinte conjunto de demandas por produtos:

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

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 pelo país i ;

Q_{ij} = quantidade de celulose do país j , que vai para o país i ;

P_i = índice de preço da celulose no país i ;

P_{ij} = preço da celulose do país j , no país i ';

σ_i = elasticidade de substituição entre qualquer par de celulose, no país i ;

b_{ij} = proporção do valor das exportações de celulose do país j , que vai para o país i , em relação ao valor total da exportação mundial de celulose.

Finalmente, manipulando a equação (1), obtêm-se as elasticidades da demanda por produtos como segue:

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

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

em que:

σ_i é definida como anteriormente;

η_{ijj} = elasticidade-preço direta da demanda por celulose do país j , no país i ;

η_{ijh} = elasticidade-preço cruzada da demanda por celulose do país j , em relação ao preço da celulose do país h , no país i ;

η_i = elasticidade-preço direta da demanda total de importação de celulose, no país i ;

S_{ij} = participação relativa das despesas com celulose do país j , no país i .

A simplicidade das fórmulas (3) e (4) permite determinar todas as elasticidades-preço (diretas e cruzadas), a partir do conhecimento dos parâmetros S_{ij} , η_i e σ_i .

Os valores de S_{ij} são obtidos dos dados sobre o fluxo de comércio mundial de celulose.

Os valores de h_i são estimados por meio de uma função de demanda de importação de celulose, em nível agregado, ajustada para cada país importador, sem referência à fonte de origem. No primeiro estágio da maximização da utilidade, o país importador decide que quantidade de

4 A derivação das fórmulas (3) e (4) pode ser encontrada em Oliveira (1995).

celulose que vai comprar, com base no preço da celulose, nos preços dos bens competitivos, no nível de renda, e em outras variáveis específicas para aquele país. Contudo, pelas pressuposições de Armington, os preços e as quantidades, nesse estágio devem ser tais que a demanda por celulose seja consistente com a seleção ótima de produtos em cada mercado. Assim, para estimar a demanda total de importação de celulose, devem ser usados índices CES de quantidade e preço, determinados com base nas elasticidades de substituição estimadas no segundo estágio. As fórmulas para o cálculo desses índices são:

$$Q_i = \left[\sum_{j=1}^m b_{ij} (Q_{ij})^{-\rho_i} \right]^{-\frac{1}{\rho_i}} \quad (5)$$

$$P_i = \left[\sum_{j=1}^m (b_{ij})^{\sigma_i} (P_{ij})^{1-\sigma_i} \right]^{-\frac{1}{1-\sigma_i}} \quad (6)^5$$

em que:

Q_i e P_i = índices CES de quantidade e preço de celulose,⁵
no país i , respectivamente;

$$\sigma_i = \frac{1}{(1 + \rho_i)} \quad (7)$$

Como *proxi* para renda em cada país importador, utiliza-se o Produto Interno Bruto (PIB), enquanto o efeito dos preços dos bens competitivos é implicitamente captado pelo uso de preços e PIB reais. Assim, o modelo de demanda total de importação de celulose pode ser expresso como:

$$(Q_i)_t = \beta_0 P_i^{\beta_1} Y_i^{\beta_2} (Q_i)_{t-1}^{\beta_3} \quad (8)$$

em que:

Y_i é o PIB e $(Q_i)_{t-1}$ é a variável dependente defasada, que é introduzida no modelo sob a pressuposição de que existe rigidez no mercado e que as exportações de celulose em um dado ano quase sempre correspondem aos contratos feitos no ano anterior.

A utilização de variáveis defasadas em estudos de demanda é comum na literatura especializada. Autores como Turnovsky (1968), Khan (1974), Yadav (1975), Goldstein, Khan (1976), Wilson, Takacs (1978) consideram que a demanda não se ajusta instantaneamente a mudanças, em nenhum dos parâmetros considerados para sua determinação. Segundo

5 A derivação das fórmulas (5) e (6) pode ser encontrada em Oliveira (1995).

Malinvaud (1970), uma das justificativas para explicar o uso de equações de demanda que incluem variáveis defasadas é que as importações são feitas por meio de contratos entre países distantes, que não respondem de imediato às mudanças na demanda.

O modelo (8) é ajustado na forma log-linear, para que as elasticidades-preço e renda da demanda total de importação de celulose sejam obtidas diretamente dos coeficientes das variáveis incluídas.

Para obtenção das elasticidades de substituição (σ_i), são estimadas as equações de demanda por produtos, especificadas em (1) e (2), e um terceiro modelo, que contenha a variável dependente defasada como variável explicativa. Para obter uma elasticidade de substituição constante, que é uma pressuposição fundamental do modelo de Armington, as equações são ajustadas na forma log-linear, sendo expressas como:

$$\ln(Q_{ij}) = \sigma_i \ln(b_{ij}) + \ln(Q_i) - \sigma_i \ln(P_{ij}/P_i) + \ln(\epsilon) \quad (9)$$

$$\ln(Q_{ij}/Q_i) = \sigma_i \ln(b_{ij}) + \sigma_i \ln(P_{ij}/P_i) + \ln(\epsilon) \quad (10)$$

$$\ln(Q_{ij}/Q_i)_t = \sigma_i \ln(b_{ij}) - \sigma_i \ln(P_{ij}/P_i) + \ln(Q_{ij}/Q_i)_{t-1} + \ln(\epsilon) \quad (11)$$

em que:

Q_i = quantidade total de celulose consumida pelo país i ;

P_i = preço médio da celulose no mercado mundial, igual a uma média do preço de exportação dos Estados Unidos, do Canadá, da Suécia, da Finlândia e do Brasil, ponderado pelas respectivas proporções do valor das exportações de celulose desses países, no comércio mundial.

Segundo Hickman (1973), os valores de Q_i e P_i calculados pelas fórmulas (5) e (6), respectivamente, representam bem os verdadeiros índices CES de quantidade e preço, e têm sido usados com frequência nas estimativas das equações de demanda por produtos no modelo de Armington.

Os modelos (9), (10) e (11) são ajustados pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

Para satisfazer a pressuposição de que a elasticidade de substituição entre qualquer par de produtos, em um dado mercado, seja igual à elasticidade de substituição entre qualquer outro par de produtos que compete no mesmo mercado, utiliza-se o valor médio das elasticidades de substituição obtidas de cada conjunto de equações, estimadas pelo método de MQO, para cada país.

Os países exportadores selecionados foram Canadá, Estados Unidos, Suécia, Finlândia e Brasil. Foram considerados 7 países importado-

res: Estados Unidos, Japão, Alemanha, Itália, França, Inglaterra e Bélgica. Todos os outros países importadores foram agregados em uma região chamada resto do mundo 1 (RDM₁), enquanto os demais países exportadores foram agregados em uma região chamada resto do mundo 2 (RDM₂).

Os dados sobre as exportações de celulose pelos Estados Unidos, pelo Canadá, pela Suécia, pela Finlândia e pelo RDM₂ (quantidade em toneladas métricas e valor em dólares, FOB) foram obtidos do "*International Trade Statistics Yearbook*", das Nações Unidas, numa base anual para cada país de destino, no período 1973-89. Para o Brasil, os mesmos dados foram obtidos da CACEX (Carteira de Comércio Exterior), Banco do Brasil. Nesse caso, o período das séries históricas varia de acordo com o país ou com a região importadora de celulose do Brasil. Para o RDM₁, o período é 1973/89; para os Estados Unidos, o período é 1976-89; para o Japão e Itália, o período é 1977-89; e para os outros países importadores, o período é 1978-89. Esse procedimento foi usado por não se dispor de séries históricas completas para o período 1973-89, para todos os países importadores de celulose brasileira.

Os índices de preços ao consumidor, as taxas de câmbio e o PIB para cada país, foram obtidos do "*International Financial Statistics*" (IMF).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Estimativa das Elasticidades de Substituição (Equações do Segundo Estágio)

Para estimar as elasticidades de substituição entre as celuloses oriundas das diversas fontes exportadoras, foram usados os modelos especificados em (9), (10) e (11). Os resultados obtidos pela aplicação do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) são apresentados no Quadro 1A a 8A, do Apêndice. Foram estimadas seis equações para cada modelo e país importador de celulose, os quais representam cinco países exportadores (Estados Unidos, Canadá, Suécia, Finlândia e Brasil) e o resto do Mundo.

A existência de autocorrelação foi detectada nos modelos (9) e (10), pelo teste de Durbin-Watson, e no modelo (11), pelo teste h, de Durbin. Para corrigir esse problema, utilizou-se o método de Cochrane-Orcutt, conforme apresentado por Gallant, Goebel (1976).

Os valores dos coeficientes de determinação corrigidos (R²) para o modelo (10) foram relativamente baixos, com a maioria deles variando de 0 a 0,40. Nos modelos (9) e (11), cerca de 60% dos valores de R² foram maiores

que 0,50, o que significa um aumento substancial em relação aos valores de R2, do modelo (10).

O sinal das elasticidades de substituição foi negativo em 107 das 141 equações estimadas. O modelo (9) destacou-se como o melhor, em termos do sinal esperado para a elasticidade de substituição, com 39 dos 47 valores apresentando sinal negativo.

A análise de significância estatística dos coeficientes indicou que pouco mais de um terço das elasticidades de substituição foi significativa ao nível de 5%, ou menos, de acordo com a estatística t, de Student.

Em geral, os valores das elasticidades de substituição foram baixos, o que indica baixa substitutibilidade da celulose nos mercados considerados.

Nos modelos estimados, o parâmetro que interessa é o valor médio das elasticidades de substituição de cada país importador, uma vez que ele será usado para calcular as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda por celulose de cada país exportador, além de servir para estimar os índices CES de quantidade e preço das equações de demanda total de importação. Os resultados encontrados, para todos os países considerados, estão no Quadro 1. O valor médio das elasticidades de substituição só não é negativo nos modelos (9) e (10) estimados para a Alemanha.

Quadro 1
VALORES MÉDIOS DAS ELASTICIDADES
DE SUBSTITUIÇÃO DA IMPORTAÇÃO DE CELULOSE,
ESTIMADAS PELOS TRÊS MODELOS PROPOSTOS

País importador	Modelo 1*	Modelo 2	Modelo 3
Estados Unidos	-1,654	-0,969	-1,582
Japão	-1,117	-0,561	-0,889
Itália	-0,245	-0,262	-0,341
Alemanha	0,388	0,394	-0,580
França	-2,022	-1,557	-1,843
Inglaterra	-1,476	-1,085	-1,027
Bélgica	-0,756	-0,307	-0,443
Resto do Mundo	-0,266	-0,616	-0,627

* Os modelos 1, 2 e 3 são como especificados em (9), (10) e (11), respectivamente.

Em geral, o valor médio das elasticidades de substituição não variou muito entre os três modelos considerados. Assim, optou-se por usar os valores médios do modelo (11), para calcular as elasticidades-preço diretas

e cruzadas da demanda de celulose de cada país exportador e os índices CES de quantidade e preço das equações de demanda total de importação. A justificativa para escolher o modelo (11) é que o valor médio das elasticidades de substituição estimadas por ele foi negativo, para todos os países importadores, fato que não ocorreu com os outros modelos.

3.2 Estimativa das Equações de Demanda Total de Importação de Celulose (Equações do Primeiro Estágio)

Para estimar a demanda total de importação de celulose, utilizou-se os índices CES de quantidade e preço, calculados pelas fórmulas (5) e (6), respectivamente, com base nos valores médios das elasticidades do modelo (11), mostrados no Quadro 1. O nível real de renda de cada país importador de celulose foi representado pelo Produto Interno Bruto (PIB), deflacionado pelo índice de preços ao consumidor dos Estados Unidos, tomando por base o ano de 1985. Para os países importadores de celulose agregados na região chamada de resto do mundo, o nível de renda foi representado pelo índice do PNB mundial, publicado pelo "*International Financial Statistics*" (IFS).

Os resultados da estimação da equação (8) por MQO, na forma log-linear, são apresentados no Quadro 2.

Todas as equações foram estimadas em base *per capita*, menos aquela para o resto do Mundo. Os coeficientes das variáveis P_1 e PIB são as elasticidades-preço e as elasticidades-renda da demanda total de importação de celulose, respectivamente. As estimativas para a Alemanha foram corrigidas para autocorrelação, tendo sido utilizado o método de Cochrane-Orcutt.

A maioria das equações teve bom ajuste estatístico (variando de 0,255 a 0,950), sendo seis das oito elasticidades-preço significantes em nível de 10%, ou menos, e quatro elasticidades-renda significantes em níveis inferiores a 5%. Todas as elasticidades-preço apresentaram o sinal esperado, enquanto apenas a elasticidade-renda estimada para a Inglaterra teve sinal contrário ao esperado.

A variável dependente defasada teve o sinal esperado, tendo sido significativa em níveis inferiores a 10%, nas equações estimadas para o Japão, a Itália, a Alemanha, a França, a Inglaterra e o resto do mundo, o que sugere que nesses países a demanda total de importação de celulose não se ajusta de modo instantâneo, em face das variações nos preços de importação de celulose e nos níveis de renda. Observa-se, também, que o valor absoluto da variável dependente defasada foi menor que 1, em todas as equações, o que é fundamental para que elas tenham boa estabilidade (Kmenta, 1971).

Quadro 2

Parâmetros Estimados das Equações de Demanda Total de Importação de Celulose (Equações do Primeiro Estágio)^a

País Importador	Intercepto	Coefficiente de P_i	Coefficiente de PIB	Coefficiente da Variável Dependente Defasada	\bar{R}^2
Estados Unidos	-11,257 (-3,443) ^b	-0,099 (-1,440)	1,040 (3,411)	-0,215 (-0,744)	0,613
Japão	-4,958 (-1,717)	-0,452 (-1,953)	0,545 (2,667)	0,403 (1,937)	0,787
Itália	-4,930 (-2,417)	-0,411 (-1,956)	0,567 (3,900)	0,702 (2,326)	0,435
Alemanha *	-0,323 (-0,575)	-0,223 (-3,401)	0,211 (3,417)	0,987 (13,200)	0,950
França	-2,442 (-1,357)	-0,278 (-1,801)	0,272 (1,402)	0,611 (2,408)	0,340
Inglaterra	1,341 (0,882)	-0,253 (-1,800)	-0,028 (-0,164)	0,830 (6,553)	0,756
Bélgica	-3,842 (-1,359)	-0,439 (-1,515)	0,355 (1,187)	0,124 (0,375)	0,255
Resto do Mundo	13,729 (4,831)	-0,475 (-2,782)	0,166 (0,985)	0,248 (0,933)	0,852

^a Todas as variáveis foram estimadas na forma log-linear, tendo sido utilizado o método dos MQO.

^b Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t, de Student.

* Equação corrigida para correlação serial dos resíduos, tal como indicado pela estatística h, de Durbin.

A magnitude dos coeficientes estimados evidencia a intensidade de variação na quantidade total de celulose importada por determinado país, decorrente de uma mudança porcentual em uma das variáveis explicativas. Por exemplo, na equação de demanda estimada para o Japão, o coeficiente de elasticidade-preço igual a $-0,452$ significa que uma variação de 10% no preço de importação de celulose, *ceteris paribus*, provocaria uma variação em sentido contrário de 4,52% na quantidade importada desse produto. Da mesma forma, o coeficiente de elasticidade-renda de 0,545 indica que uma variação de 10% na renda *per capita* do país estaria associada a uma variação positiva de 5,45% na quantidade importada de celulose. Esses números revelam que a demanda de importação do Japão mostra-se pouco sensível às variações no preço de celulose e na renda *per capita*, o que caracteriza uma procura inelástica nos dois casos e enquadra a celulose na condição de produto essencial ou necessário.

Para os outros países, a demanda total de importação de celulose também foi inelástica em relação ao preço e à renda *per capita*, menos no caso dos Estados Unidos, cuja demanda foi elástica em relação à renda.

O coeficiente de elasticidade-preço igual a $-0,099$, na equação estimada para os Estados Unidos, indicou uma demanda de importação de celulose bastante inelástica, ou pouco sensível às variações de preço. Tal resultado parece ser compatível com a posição de maior importador de celulose que esse país ocupa, o qual absorve, anualmente, cerca de 19% da celulose comercializada no mercado internacional. Assim, é razoável supor que os Estados Unidos afetem o preço desse produto, ao escolher sua fonte de oferta.

Na equação de demanda de importação de celulose, estimada para o resto do Mundo, todos os coeficientes tiveram os sinais esperados. Entretanto, essa equação não tem explicação teórica, porque ela agrega nações muito heterogêneas em termos de nível de renda, políticas comerciais *etc.*

3.3 Elasticidades Parciais da Demanda

As elasticidades-preço da demanda total de importação, as elasticidades de substituição e as proporções dos gastos com importação de celulose foram usadas para calcular as elasticidades-preço diretas e cruzadas da celulose dos Estados Unidos, do Canadá, da Suécia, da Finlândia, do Brasil e do resto do Mundo. As elasticidades de substituição e as elasticidades-preço da demanda total estão nos Quadros 1 e 2, respectivamente. As proporções dos gastos com importação de celulose, referentes ao período 1980/89, estão no Quadro 3.

Quadro 3

PROPORÇÃO DOS GASTOS COM IMPORTAÇÃO DE CELULOSE DOS ESTADOS UNIDOS, DO CANADÁ, DA SUÉCIA, DA FINLÂNDIA, DO BRASIL E DO RESTO DO MUNDO - PERÍODO 1980-1989

País de origem	País de origem					
	EUA	CAN	SUE	FIN	BRA	RDM ₂ *
EUA	0,9090	0,0841	0,0013	0,0004	0,0044	0,0008
JAP	0,4282	0,3930	0,0311	0,0190	0,0739	0,0548
ITA	0,1849	0,2020	0,1884	0,0741	0,0133	0,3373
ALE	0,1783	0,2141	0,2532	0,1443	0,0150	0,1951
FRA	0,1686	0,1819	0,2646	0,1070	0,0100	0,2679
ING	0,1809	0,2191	0,2140	0,1751	0,0185	0,1924
BEL	0,2193	0,1826	0,1154	0,0423	0,1604	0,2800
RDM ₁	0,2984	0,1278	0,1247	0,0838	0,0179	0,3474

* RDM₁ e RDM₂ agregam os outros países importadores e exportadores mundiais de celulose, respectivamente.

As elasticidades da demanda por celulose, calculadas por local de origem por meio das fórmulas (12) e (13), são mostradas nos Quadros 4 a 11. Os valores para o Brasil, por exemplo, indicam as elasticidades-preço parciais da demanda por celulose brasileira, nos diversos países importadores.

Quadro 4

ELASTICIDADES-PREÇO DIRETAS E CRUZADAS DA DEMANDA DOS ESTADOS UNIDOS POR CELULOSE DIFERENCIADA POR PAÍS DE ORIGEM*

País de origem	País de origem					
	EUA	CAN	SUE	FIN	BRA	RDM ₂ *
EUA	-0,234	0,125	0,002	0,001	0,007	0,001
CAN	1,348	-1,457	0,002	0,001	0,007	0,001
SUE	1,348	0,125	-1,580	0,001	0,007	0,001
FIN	1,348	0,125	0,002	-1,581	0,007	0,001
BRA	1,348	0,125	0,002	0,001	-1,575	0,001
RDM ₂	1,348	0,125	0,002	0,001	0,007	-1,581

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} \sigma_i + S_{ih} \eta_i$.

Quadro 5
ELASTICIDADES-PREÇO DIRETAS E CRUZADAS DA DEMANDA
DO JAPÃO POR CELULOSE DIFERENCIADA
POR PAÍS DE ORIGEM*

País de origem	País de origem					
	EUA	CAN	SUE	FIN	BRA	RDM ₂ *
EUA	-0,702	0,172	0,014	0,008	0,032	0,024
CAN	0,187	-0,717	0,014	0,008	0,032	0,024
SUE	0,187	0,172	-0,875	0,008	0,032	0,024
FIN	0,187	0,172	0,014	-0,881	0,032	0,024
BRA	0,187	0,172	0,014	0,008	-0,857	0,024
RDM ₂	0,187	0,172	0,014	0,008	0,032	-0,865

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = - (1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} \sigma_i + S_{ih} \eta_i$.

Quadro 6
ELASTICIDADES-PREÇO DIRETAS E CRUZADAS DA DEMANDA
DA ITÁLIA POR CELULOSE DIFERENCIADA
POR PAÍS DE ORIGEM*

País de origem	País de Origem					
	EUA	CAN	SUE	FIN	BRA	RDM ₂ *
EUA	-0,354	-0,014	-0,013	-0,005	-0,001	-0,024
CAN	-0,013	-0,355	-0,013	-0,005	-0,001	-0,024
SUE	-0,013	-0,014	-0,354	-0,005	-0,001	-0,024
FIN	-0,013	-0,014	-0,013	-0,346	-0,001	-0,024
BRA	-0,013	-0,014	-0,013	-0,005	-0,342	-0,024
RDM ₂	-0,013	-0,014	-0,013	-0,005	-0,001	-0,365

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = - (1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} \sigma_i + S_{ih} \eta_i$.

Quadro 7

ELASTICIDADES-PREÇO DIRETAS E CRUZADAS DA DEMANDA DA ALEMANHA POR CELULOSE DIFERENCIADA POR PAÍS DE ORIGEM*

País de origem	País de origem					
	EUA	CAN	SUE	FIN	BRA	RDM ₂ *
EUA	-0,516	0,076	0,090	0,052	0,005	0,070
CAN	0,064	-0,504	0,090	0,052	0,005	0,070
SUE	0,064	0,076	-0,490	0,052	0,005	0,070
FIN	0,064	0,076	0,090	-0,528	0,005	0,070
BRA	0,064	0,076	0,090	0,052	-0,575	0,070
RDM ₂	0,064	0,076	0,090	0,052	0,005	-0,510

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = - (1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} \sigma_i + S_{ih} \eta_i$.

Quadro 8

ELASTICIDADES-PREÇO DIRETAS E CRUZADAS DA DEMANDA DA FRANÇA POR CELULOSE DIFERENCIADA POR PAÍS DE ORIGEM*

País de origem	País de origem					
	EUA	CAN	SUE	FIN	BRA	RDM ₂ *
EUA	-1,579	0,285	0,414	0,167	0,016	0,419
CAN	0,264	-1,558	0,414	0,167	0,016	0,419
SUE	0,264	0,285	-1,429	0,167	0,016	0,419
FIN	0,264	0,285	0,414	-1,676	0,016	0,419
BRA	0,264	0,285	0,414	0,167	-1,827	0,419
RDM ₂	0,264	0,285	0,414	0,167	0,016	-1,424

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = - (1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} \sigma_i + S_{ih} \eta_i$.

Quadro 9
ELASTICIDADES-PREÇO DIRETAS E CRUZADAS DA DEMANDA
DA INGLATERRA POR CELULOSE DIFERENCIADA
POR PAÍS DE ORIGEM*

País de origem	País de origem					
	EUA	CAN	SUE	FIN	BRA	RDM ^{2*}
EUA	-0,887	0,170	0,166	0,136	0,014	0,149
CAN	0,140	-0,857	0,166	0,136	0,014	0,149
SUE	0,140	0,170	-0,861	0,136	0,014	0,149
FIN	0,140	0,170	0,166	-0,891	0,014	0,149
BRA	0,140	0,170	0,166	0,136	-1,013	0,149
RDM ₂	0,140	0,170	0,166	0,136	0,014	-0,878

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} \sigma_i + S_{ih} \eta_i$.

Quadro 10
ELASTICIDADES-PREÇO DIRETAS E CRUZADAS DA DEMANDA
DA BÉLGICA POR CELULOSE DIFERENCIADA
POR PAÍS DE ORIGEM*

País de origem	País de origem					
	EUA	CAN	SUE	FIN	BRA	RDM ^{2*}
EUA	-0,442	0,001	0,0001	0,0001	0,0001	0,001
CAN	0,001	-0,442	0,0001	0,0001	0,0001	0,001
SUE	0,001	0,001	-0,4430	0,0001	0,0001	0,001
FIN	0,001	0,001	0,0001	-0,4430	0,0001	0,001
BRA	0,001	0,001	0,0001	0,0001	-0,4420	0,001
RDM ₂	0,001	0,001	0,0001	0,0001	0,0001	-0,442

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} \sigma_i + S_{ih} \eta_i$.

Quadro 11

ELASTICIDADES-PREÇO DIRETAS E CRUZADAS DA DEMANDA DO RESTO DO MUNDO POR CELULOSE DIFERENCIADA POR PAÍS DE ORIGEM*

País de origem	País de origem					
	EUA	CAN	SUE	FIN	BRA	RDM ^{2*}
EUA	-0,582	0,019	0,019	0,013	0,003	0,053
CAN	0,045	-0,608	0,019	0,013	0,003	0,053
SUE	0,045	0,019	-0,608	0,013	0,003	0,053
FIN	0,045	0,019	0,019	-0,614	0,003	0,053
BRA	0,045	0,019	0,019	0,013	-0,624	0,053
RDM ₂	0,045	0,019	0,019	0,013	0,003	-0,574

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} \sigma_i + S_{ih} \eta_i$.

Nos casos em que a elasticidade de substituição for maior que a elasticidade-preço da demanda total de importação, como ocorre para todos os países importadores, exceto Itália, espera-se uma relação inversa entre a proporção dos gastos com a importação de celulose e a elasticidade-preço direta e uma relação direta entre essa proporção e a elasticidade-preço cruzada. Assim, no mercado do Japão, por exemplo, cuja elasticidade de substituição foi de 0,889 e cuja elasticidade da demanda total foi de -0,452, os Estados Unidos, que participam com 43% desse mercado, tiveram uma elasticidade-preço direta de -0,702, enquanto a Finlândia, com participação de 2%, teve uma elasticidade-preço direta de -0,881. Por outro lado, a elasticidade-preço cruzada dos Estados Unidos (0,187) foi maior que a da Finlândia (0,008). Segundo Armington (1969a), quanto maior a importância do produto no mercado, menor o ganho ou a perda porcentual da substituição, em virtude de uma mudança em seu preço, e maior a mudança porcentual na demanda por todos os outros produtos que competem nesse mercado.

Na maioria dos mercados (Japão, Itália, Alemanha, Bélgica, Inglaterra e resto do Mundo), a demanda pela celulose vinda dos Estados Unidos, do Canadá, da Suécia, da Finlândia, do Brasil e do resto do Mundo foi inelástica. Nos Estados Unidos e na França, a demanda foi elástica.

As elasticidades-preço diretas da demanda pela celulose vinda dos diversos países não variaram muito em um mercado específico. Na Bélgica, por exemplo, as elasticidades foram quase iguais, para todos os países exportadores.

As elasticidades-preço cruzadas foram positivas nos Estados Unidos, no Japão, na Alemanha, na França, na Inglaterra, na Bélgica e no resto do Mundo, o que indica substitutibilidade no uso da celulose nesses mercados. Na Itália, por outro lado, essas elasticidades foram negativas, o que indica certa complementaridade. Uma análise da fórmula (4) ajuda a entender melhor o sinal negativo das elasticidades-preço cruzadas para a Itália. Nessa fórmula, o primeiro termo ($S_{ih} \cdot \sigma_i$) reflete o efeito da substituição da celulose vinda do país j para o país i , em virtude de uma mudança no preço da celulose vinda do país h . O segundo termo ($S_{ih} \cdot \eta_i$) indica o efeito do aumento (ou da redução) da quantidade total de celulose importada pelo país i , em consequência daquela mudança. O efeito líquido depende das magnitudes da elasticidade de substituição e da elasticidade-preço da demanda total de importação de celulose. No caso da Itália, em que $\sigma_i = 0,341$ e $\eta_i = -0,411$, o resultado foi uma elasticidade-preço cruzada negativa, o que sugere que um aumento no preço da celulose vinda do país h leva a uma diminuição da quantidade total de celulose importada pela Itália, maior que o aumento da quantidade importada, que é proporcionado pela substituição da celulose do país h pela celulose do país j .

As elasticidades-preço diretas, calculadas pela fórmula (3), também são formadas por um efeito substituição de importações, $(1 - S_{ij}) \sigma_i$, e por um efeito expansão do mercado, $S_{ij} \cdot \eta_i$. Nesse caso, os efeitos são somados, visando causar redução na quantidade de celulose vinda do país j , quando seu preço aumentar. A equação (3) mostra que o efeito expansão é diretamente relacionado à participação do país exportador no mercado, enquanto o efeito substituição é inversamente relacionado àquela participação.

4 CONCLUSÕES

A estrutura da demanda de importação de celulose foi analisada sob a pressuposição de que as celuloses originadas do Canadá, dos Estados Unidos, da Suécia, da Finlândia e do Brasil são vistas como produtos diferentes pelos países importadores. A importação de celulose de diferentes origens foi considerada como um grupo separável na função de utilidade de cada país, e a agregação foi feita por uma função CES.

As elasticidades de substituição foram obtidas para todos os países importadores, através da estimação de equações de demanda por produtos de Armington. Em geral, os valores das elasticidades foram baixos (variaram de -0,341, na Itália, a -1,843, na França), indicando uma baixa substitutibilidade da celulose nos mercados considerados.

Os valores das elasticidades de substituição foram usados para calcular os índices CES de quantidade e preço, utilizados na estimação da demanda total de importação de celulose em cada país. Nos Estados Unidos, a demanda de importação de celulose foi bastante preço-inelástica (-0,099), sugerindo que esse país pode afetar os preços, ao escolher a fonte de oferta, dada à sua grande participação como comprador no mercado internacional. Para os demais países, a demanda de importação também foi inelástica, variando de -0,223, na Alemanha, a -0,475 no resto do Mundo.

As elasticidades parciais da demanda de celulose oriunda dos Estados Unidos, do Canadá, da Suécia, da Finlândia, do Brasil e do resto do Mundo (RDM₂) foram inelásticas, em relação ao próprio preço, na maioria do mercados (Japão, Itália, Alemanha, Inglaterra, Bélgica e RDM₁). Nos Estados Unidos e na França a demanda é elástica.

APÉNDICE

Quadro 1A

Elasticidades de Substituição da Importação de Celulose pelos Estados Unidos
(Equações do Segundo Estágio), Estimadas pelos Três Modelos Propostos^a

País Exportador	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	σ	Intercepto	σ	Dependente Defasada	\bar{R}^2
CAN	2,200 (0,878)	-0,050 (-0,200)	0,719 (5,109)	0,739	-2,789 (-90,022)	-0,358 (-1,636)	0,151		-2,010 (-2,436)	-0,244 (-1,041)	0,282 (0,954)	0,199
SUE**+	-12,979 (-0,425)	-0,770 (-0,760)	1,323 (0,776)	0,066	-7,202 (-25,414)	-0,678 (-0,721)	0,036		-2,785 (-1,808)	-1,327 (-1,751)	0,595 (2,828)	0,424
FIN*	-94,527 (-2,904)	-1,568 (-3,280)	5,797 (3,193)	0,534	-8,508 (-36,824)	-1,178 (-2,191)	0,242		-9,254 (-6,415)	-0,734 (-1,555)	-0,110 (-0,659)	1,217
BRA**+	-128,764 (-1,555)	-4,439 (-1,664)	7,839 (1,700)	0,246	-6,254 (-14,706)	-0,225 (-0,088)	0,001		-0,956 (-1,956)	-2,887 (-2,157)	0,772 (12,624)	0,951
RDM ₂ +	-128,084 (-3,059)	-1,441 (-1,377)	7,666 (3,291)	0,644	-8,208 (-13,593)	-2,405 (-2,752)	0,351		-3,432 (-2,172)	-2,716 (-3,062)	0,550 (3,119)	0,626

^a Os modelos 1, 2 e 3 são como especificados em (9), (10) e (11), respectivamente.

** e +” indicam que os modelos 1 e 2, respectivamente, apresentaram autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “x” indica a presença de autocorrelação no modelo 3, conforme apontado pela estatística h, de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para esse problema.

Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t, de Student.

As equações do Brasil foram estimadas, tendo sido utilizados os dados de séries históricas com 14 observações, referentes ao período 1976/89.

Quadro 2A

Elasticidades de Substituição da Importação de Celulose pelo Japão
(Equações do Segundo Estágio), Estimadas pelos Três Modelos Propostos^a

País Esportador	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Depen- dente Defasada	\bar{R}^2
EUA ⁺	-24,379 (-7,781)	-1,034 (-3,178)	2,264 (12,264)	0,950	-3,075 (-38,258)	-1,305 (-2,525)	0,313	0,313	-1,039 (-1,536)	-0,89 (-1,521)	0,648 (3,016)	0,701
CAN	-21,038 (-5,275)	-0,525 (-0,670)	2,059 (8,597)	0,915	-3,403 (-54,680)	2,080 (2,691)	0,326	0,326	-1,512 (-1,535)	0,687 (0,687)	0,545 (1,909)	0,498
SUE ⁺	-55,523 (-2,614)	-2,273 (-1,588)	3,952 (3,130)	0,437	-5,990 (-14,692)	-2,327 (-1,236)	0,098	0,098	-3,095 (-2,443)	-2,848 (-1,800)	0,509 (2,323)	0,376
FIN ⁺	-60,134 (-4,358)	-2,212 (-3,226)	4,204 (5,111)	0,690	-6,225 (-13,633)	-1,058 (-1,338)	0,113	0,113	-1,762 (-1,593)	-1,741 (-2,296)	0,692 (4,195)	0,619
BRA ^{*+}	2,463 (0,197)	-0,120 (-0,168)	0,577 (0,782)	0,088	-4,715 (-61,675)	-0,334 (-0,683)	0,045	0,045	-2,523 (-8,747)	-0,292 (-0,706)	0,465 (8,316)	0,885
RDM ₂	-11,974 (-3,431)	-0,540 (-4,856)	4,425 (6,930)	0,782	-4,763 (-70,355)	-0,420 (-4,012)	0,518	0,518	-3,145 (-4,167)	-0,240 (-2,205)	0,332 (2,045)	0,498

^a Os modelos 1, 2 e 3 são como especificados em (9), (10) e (11), respectivamente.

“*” e “+” indicam que os modelos 1 e 2, respectivamente, apresentaram autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson. Os resultados apresentados já estão corrigidos para esse problema.

Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t, de Student.

As equações do Brasil foram estimadas, tendo sido utilizados os dados de séries históricas com 13 observações, referentes ao período 1977/89.

Quadro 3A

**Elasticidades de Substituição da Importação de Celulose pela Itália
(Equações do Segundo Estágio), Estimadas pelos Três Modelos Propostos^a**

País Exportador	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	R^2	Intercepto	σ	R^2	R^2	Intercepto	σ	Dependente Defasada	R^2
EUA ^{*+x}	-4,347 (-0,851)	-0,930 (-4,701)	1,188 (2,904)	0,654	-2,463 (-29,349)	-0,903 (-4,944)	0,636	0,636	-2,457 (-5,561)	-0,906 (-3,959)	0,025 (0,140)	0,570
CAN ^{*+}	-17,525 (-3,684)	0,127 (0,363)	1,977 (6,363)	0,774	-2,566 (-27,778)	0,406 (0,933)	0,059	0,059	1,002 (2,099)	0,309 (0,729)	0,614 (3,403)	0,502
SUE ^{*+}	-9,394 (-1,600)	-0,769 (-2,151)	1,450 (3,782)	0,556	-2,507 (-35,990)	-0,636 (-1,838)	0,194	0,194	-1,342 (-2,401)	-0,499 (-1,657)	0,461 (2,118)	0,332
FIN ^{*x}	-3,924 (-0,418)	-1,599 (-2,077)	1,035 (1,690)	0,289	-3,390 (-56,657)	-1,587 (-2,218)	0,247	0,247	-2,225 (-3,299)	-1,754 (-3,210)	0,326 (1,667)	0,595
BRA ^{*+}	-23,981 (-0,733)	0,398 (0,697)	2,223 (1,044)	0,209	-5,319 (-23,009)	0,760 (1,392)	0,162	0,162	-2,917 (-6,156)	1,019 (1,975)	0,434 (5,816)	0,850
RDM ₂ ⁺	31,966 (3,302)	1,302 (3,635)	-1,168 (-1,865)	0,488	-1,503 (-8,794)	0,387 (1,575)	0,150	0,150	-0,187 (-0,701)	-0,217 (-0,786)	0,920 (5,202)	0,734

^a Os modelos 1, 2 e 3 são como especificados em (9), (10) e (11), respectivamente.

“*” e “+” indicam que os modelos 1 e 2, respectivamente, apresentaram autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “x” indica a presença de autocorrelação no modelo 3, conforme apontado pela estatística h, de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para esse problema.

Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t, de Student.

As equações do Brasil foram estimadas, tendo sido utilizados os dados de séries históricas com 13 observações, referentes ao período 1977/89.

Quadro 4A

Elasticidades de Substituição da Importação de Celulose pela Alemanha (Equações do Segundo Estágio), Estimadas pelos Três Modelos Propostos^a

País Exportador	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3				
	Intercepto	σ	Coefficiente de Qi	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Dependente Defasada
EUA ⁺⁺	-3,703 (-0,908)	-0,491 (-1,143)	1,053 (4,100)	0,576	-2,810 (-25,430)	-0,576 (-1,602)	0,155	-0,620 (-1,630)	-0,406 (-1,028)	0,772	0,755 (6,625)		
CAN	-1,343 (-0,428)	0,320 (1,315)	0,908 (4,548)	0,845	-2,791 (-101,861)	0,234 (1,535)	0,136	-1,688 (-2,340)	0,179 (1,144)	0,263	0,396 (1,529)		
SUE ⁺⁺	3,932 (1,176)	-0,142 (-0,408)	0,603 (2,867)	0,399	-2,477 (-27,044)	0,073 (0,271)	0,005	-0,358 (-1,666)	0,120 (0,376)	0,872	0,864 (9,094)		
FIN ⁺⁺	-15,130 (-2,446)	-0,312 (-0,530)	1,758 (4,497)	0,618	-3,111 (-16,920)	-0,034 (-0,054)	0,000	-0,738 (-1,397)	0,205 (0,512)	0,677	0,772 (4,857)		
BRA ⁺⁺	72,623 (1,573)	3,323 (1,716)	-3,887 (-1,343)	0,345	-5,330 (-10,609)	2,829 (1,345)	0,167	-4,557 (-12,120)	-3,557 (-2,611)	0,567	0,062 (0,929)		
RDM _{2x}	-8,257 (-4,356)	-0,371 (-2,381)	1,366 (11,536)	0,910	-2,403 (-44,126)	-0,160 (-0,911)	0,052	-2,964 (-4,716)	-0,019 (-0,101)	0,075	0,259 (0,960)		

^a Os modelos 1, 2 e 3 são como especificados em (9), (10) e (11), respectivamente.

“**” e “+” indicam que os modelos 1 e 2, respectivamente, apresentaram autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “x” indica a presença de autocorrelação no modelo 3, conforme apontado pela estatística h, de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para esse problema.

Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t, de Student.

As equações do Brasil foram estimadas, tendo sido utilizados os dados de séries históricas com 12 observações, referentes ao período 1978/89.

Quadro 5A

Elasticidades de Substituição da Importação de Celulose pela França
(Equações do Segundo Estágio), Estimadas pelos Três Modelos Propostos^a

País Exportador	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3					
	Intercepto	σ	Coefficiente de Qi	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Dependente Defasada	\bar{R}^2
EUA**+	-1,039 (-0,185)	-0,563 (-2,309)	0,873 (2,404)	0,568	-2,998 (-52,755)	-0,530 (-2,392)	0,290	-1,690 (-2,674)	-0,616 (-2,004)	0,290	-1,690 (-2,674)	-0,616 (-2,004)	0,418 (2,189)	0,306
CAN**+	-3,714 (-0,404)	-0,905 (-1,596)	1,057 (1,763)	0,213	-2,825 (-27,048)	-0,915 (-2,067)	0,234	-1,276 (-2,405)	-0,560 (-1,661)	0,234	-1,276 (-2,405)	-0,560 (-1,661)	0,547 (3,082)	0,513
SUE**+	-1,412 (-0,248)	-0,730 (-3,326)	0,932 (2,515)	0,513	-2,462 (-30,474)	-0,723 (-3,574)	0,477	-0,696 (-2,062)	-0,449 (-2,232)	0,477	-0,696 (-2,062)	-0,449 (-2,232)	0,707 (4,884)	0,861
FIN**x	-22,732 (-2,253)	-0,072 (-0,151)	2,236 (3,423)	0,475	-3,659 (-17,855)	-0,034 (-0,068)	0,000	-1,278 (-1,529)	-0,384 (-0,839)	0,000	-1,278 (-1,529)	-0,384 (-0,839)	0,625 (2,838)	0,404
BRA ⁺	-227,674 (-1,948)	-9,099 (-4,670)	15,371 (2,028)	0,738	-5,771 (-4,449)	-7,309 (-4,486)	0,691	-3,154 (-2,014)	-8,764 (-3,827)	0,691	-3,154 (-2,014)	-8,764 (-3,827)	0,316 (1,686)	0,787
RDM ₂ +x	-15,753 (-2,560)	-0,765 (-2,151)	1,867 (4,745)	0,654	-2,042 (-20,117)	0,171 (0,723)	0,036	-0,326 (-1,383)	-0,287 (-1,998)	0,036	-0,326 (-1,383)	-0,287 (-1,998)	0,894 (7,974)	0,842

^a Os modelos 1, 2 e 3 são como especificados em (9), (10) e (11), respectivamente.

** e +” indicam que os modelos 1 e 2, respectivamente, apresentaram autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “x” indica a presença de autocorrelação no modelo 3, conforme apontado pela estatística h, de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para esse problema.

Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t, de Student.

As equações do Brasil foram estimadas, tendo sido utilizados os dados de séries históricas com 12 observações, referentes ao período 1978/89.

Quadro 6A

Elasticidades de Substituição da Importação de Celulose pela Inglaterra
(Equações do Segundo Estágio), Estimadas pelos Três Modelos Propostos^a

País Exportador	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3		
	Intercepto	σ	Coefficiente de Qi	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Dependente Defasada	\bar{R}^2
EUA ⁺	18,609 (5,745)	-1,211 (-6,393)	-0,386 (-1,824)	0,755	-2,513 (-40,848)	-0,870 (-5,283)	0,666	-1,829 (-3,679)	-0,698 (-2,827)	0,271 (1,498)	0,406
CAN	3,480 (0,875)	-0,704 (-0,836)	0,618 (2,385)	0,400	-2,393 (-28,539)	-0,223 (-0,276)	0,005	-1,750 (-3,165)	-0,544 (-0,795)	0,246 (1,100)	0,111
SUE ⁺ x	-23,709 (-5,437)	-2,323 (-6,261)	2,425 (8,457)	0,867	-2,342 (-18,810)	-0,699 (-2,042)	0,230	-0,079 (-0,662)	0,239 (1,323)	1,003 (16,897)	0,976
FIN ^x	1,071 (0,262)	-0,124 (-0,504)	0,747 (2,785)	0,357	-2,783 (-57,914)	-0,153 (-0,627)	0,026	-1,780 (-2,400)	-0,141 (-0,514)	0,358 (1,352)	0,159
BRA ^x	-6,018 (-0,102)	-4,489 (-2,960)	1,073 (0,274)	0,498	-4,928 (-8,568)	-4,459 (-3,165)	0,500	-3,735 (-2,793)	-5,349 (-7,122)	0,016 (0,128)	0,896
RDM ₂ +x	-13,313 (-2,453)	-0,007 (-0,021)	1,710 (4,793)	0,648	-2,525 (-30,058)	-0,108 (-0,211)	0,003	-1,300 (-2,119)	0,332 (0,861)	0,482 (1,989)	0,298

^a Os modelos 1, 2 e 3 são como especificados em (9), (10) e (11), respectivamente.

"+" indica que o modelo 2 apresentou autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto "x" indica a presença de autocorrelação no modelo 3, conforme apontado pela estatística h, de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para esse problema.

Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t, de Student.

As equações do Brasil foram estimadas, tendo sido utilizados os dados de séries históricas com 12 observações, referentes ao período 1978/89.

Quadro 7A

Elasticidades de Substituição da Importação de Celulose pela Bélgica
(Equações do Segundo Estágio), Estimadas pelos Três Modelos Propostos^a

País Exportador	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3					
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Dependente Defasada	\bar{R}^2
EUA	-0,216 (-0,121)	0,557 (0,860)	0,868 (6,591)	0,800	-2,003 (-20,284)	0,319 (0,529)	0,018	-2,201 (-3,525)	0,544 (0,788)	0,046	-0,079 (-0,268)			
CAN ⁺	14,725 (4,204)	-0,735 (-0,746)	-0,190 (-0,757)	0,058	-1,955 (-5,434)	0,431 (0,624)	0,027	-0,401 (-1,293)	0,381 (0,434)	0,690	0,815 (5,319)			
SUE* ⁺	2,338 (0,416)	0,486 (0,521)	0,652 (1,621)	0,170	-2,516 (-14,630)	0,705 (0,759)	0,040	-0,584 (-1,688)	0,741 (0,827)	0,831	0,801 (6,600)			
FIN	3,623 (0,704)	-1,717 (-1,087)	0,507 (1,327)	0,113	-3,020 (-21,776)	-3,267 (-3,118)	0,393	-4,238 (-4,848)	-4,384 (-2,990)	0,433	-0,397 (-1,357)			
BRA ⁺	-61,159 (-4,931)	-3,910 (-2,861)	5,263 (5,899)	0,799	-1,532 (-20,530)	-0,698 (-1,759)	0,256	-0,959 (-8,002)	-0,780 (-2,169)	0,847	0,359 (6,158)			
RDM ₂	-3,697 (-2,665)	0,781 (2,270)	1,138 (11,231)	0,900	-1,816 (-26,375)	0,671 (1,961)	0,205	-1,429 (-3,306)	0,843 (2,257)	0,365	0,177 (0,769)			

^a Os modelos 1, 2 e 3 são como especificados em (9), (10) e (11), respectivamente.

“*” e “+” indicam que os modelos 1 e 2, respectivamente, apresentaram autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson. Os resultados apresentados já estão corrigidos para esse problema.

Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t, de Student.

As equações do Brasil foram estimadas, tendo sido utilizados os dados de séries históricas com 12 observações, referentes ao período 1978/89.

Quadro 8A

**Elasticidades de Substituição da Importação de Celulose pelo Resto do Mundo
(Equações do Segundo Estágio), Estimadas pelos Três Modelos Propostos^a**

País Exportador	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3					
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Dependente Defasada	\bar{R}^2
EUA	-2,582 (-1,282)	-1,073 (-6,354)	1,070 (8,287)	0,977	-1,484 (-33,420)	-1,148 (-12,152)	0,908	-1,297 (-7,303)	-0,962 (-6,592)	0,916	0,092 (0,785)			
CAN	-0,068 (-0,041)	0,025 (0,090)	0,863 (8,328)	0,833	-2,268 (-67,124)	0,006 (0,021)	0,000	-2,566 (-3,151)	-0,090 (-0,252)	0,011	-0,137 (-0,375)			
SUE ⁺	17,425 (7,777)	0,797 (0,849)	-0,215 (-1,540)	0,184	-2,809 (-9,118)	-0,832 (-1,464)	0,133	0,029 (0,172)	-1,596 (-2,502)	0,927	1,002 (12,808)			
FIN ⁺⁺	7,901 (2,796)	-0,063 (-0,334)	0,335 (1,913)	0,227	-2,811 (-24,452)	-0,041 (-0,155)	0,002	0,117 (0,307)	0,273 (0,777)	0,838	1,079 (7,120)			
BRA ⁺⁺	4,915 (0,457)	-0,610 (-1,029)	0,434 (0,653)	0,075	-4,229 (-22,734)	-1,003 (-2,311)	0,276	-1,779 (-1,802)	-0,724 (-1,697)	0,628	0,599 (2,497)			
RDM ₂	-1,146 (-0,930)	-0,674 (-6,327)	0,993 (12,920)	0,927	-1,252 (-57,087)	-0,676 (-6,790)	0,754	-1,291 (-7,145)	-0,663 (-6,027)	0,751	-0,028 (-0,199)			

^a Os modelos 1, 2 e 3 são como especificados em (9), (10) e (11), respectivamente.

“*” e “+” indicam que os modelos 1 e 2, respectivamente, apresentaram autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “x” indica a presença de autocorrelação no modelo 3, conforme apontado pela estatística h, de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para esse problema.

Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t, de Student.

As equações do Brasil foram estimadas, tendo sido utilizados os dados de séries históricas com 17 observações, referentes ao período 1973/89.

5 BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT, P. C., PAARLBERG, P. L. Modeling the impact of the 1980 grain embargo. In: Embargoes, surplus disposal and U.S. agriculture. ERS-USDA. *Agricultural Economic Report 564*. Chapter 11. 1986.
- ARMINGTON, P. S. A Theory of demand for products distinguished by place of production. *International Monetary Fund Staff Papers*, v. 16, p. 159-178. 1969a.
- The geographic pattern of trade and the effects of price changes. *International Monetary Fund Staff Papers*, v. 16, p. 179-199, 1969b.
- BABULA, R. A. An armington model of U.S. cotton exports. *The Journal of Agricultural Economics Research*, v. 39, n. 4, p. 12-22, 1987.
- CACEX. *Comércio Exterior do Brasil S/A*. Ministério da Fazenda, Rio de Janeiro. Vários números.
- CHOU, J. J., BUONGIORNO, J. United States demand for hardwood plywood imports by country of origin. *Forest Science*, v. 29, n. 2, p. 225-237, 1983.
- FAO. *Yearbook of forest products*. Food and Agricultural Organization. Rome. 1993.
- FIGUEROA, E. E., WEBB, A. An analysis of the U.S. grain embargo using a quarterly Armington: Type model. In: Embargoes, surplus disposal, and U.S. agriculture. ERS-USDA. *Agricultural Economic Report 564*, 1986. Chapter 12.
- GALLANT, A. R., GOEBEL, J. J. Nonlinear regression with autoregressive errors. *Journal of the American Statistical Association*, v. 71, p. 961-967, 1976.
- GOLDSTEIN, M., KHAN, M. S. Large versus small price changes and the demand for imports. *International Monetary Fund Staff Papers*, v. 23, p. 200-225, 1976.
- GRENNES, T., JOHNSON, P. R., THURSBY, M. *The Economics of World Grain Trade*. Praeger Publishers. Englewood Cliffs, New York, 1978. 129 p.
- HICKMAN, B. G. A General linear model of world trade. In: BALL, R. J. (ed.) *The International linkage of national economics models*. New York : North-Holland Publishing Company, 1973. 246 p.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. 1989. *International Financial Statistics*. Vários números. Washington D. C.
- JOHNSON, P. R., GRENNES, T., THURSBY, M. Trade models with differentiated products. *Amer. J. Agr. Econ.* v. 61, p. 120-127, 1979.

- KHAN, M.S. Import and export demand in developing countries. *International Monetary Fund Staff Papers*, v. 21, p. 678-693, 1974.
- KMENTA, J. *Elements of Econometrics*. New York : MacMillan, 1971. 655 p.
- MALINVAUD, E. *Statistical methods of econometrics*. 2. ed., North-Holland, Amesterdan. 1970. 744 p.
- MARTINS, M., KILPP, S., FREITAS, G., ABDALLAH, M. Atendimento ao cliente e tendências de mercado para a celulose de eucalipto. *O Papel*, v. 7, p. 27-34, 1995.
- OLIVEIRA, A. D. *Análise das possíveis mudanças comerciais e estruturais do mercado internacional de celulose*. Viçosa : Universidade Federal de Viçosa, 1995. 131 p. (Tese D. S).
- PENSON, J., BABULA, R. Japanese monetary policies and U. S. agricultural exports. *J. Agr. Econ. Res.*, v. 40, p. 11-18, 1988.
- SARRIS, A. H. European community enlargement and world trade in fruits and vegetables. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 65, p. 235-246, 1983.
- SILVA, O. M. *The international market for frozen concentrated orange juice: prospects for Brazil*. Raleigh : North Carolina State University, 1990. 137 p. (Tese Ph. D).
- TURNOVSKY, S. J. International trading relationships for a Small Country: the case of New Zealand. *Can. J. Econ.*, v. 1, p. 772-790, 1968.
- UNITED NATIONS, 1973-1989. *International trade statistic yearbook*. New York. Vários números.
- YADAV, G. A quarterly model of the Canadian demand for imports 1956-72. *Can. J. Econ.*, v. 8, p. 410-421, 1975.
- WILSON, J. F., TAKACS, W. E. Differential responses to price and exchange rate influences in the foreign trade of selected industrial countries. *Rev. Econ. Stat.*, v. 60, p. 267-279, 1978.