



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**ANÁLISE DO COMÉRCIO MUNDIAL
DE CELULOSE E PAPEL**

EDMILSON SANTOS CRUZ

2001

51874

UFP-36567

EDMILSON SANTOS CRUZ

ANÁLISE DO COMÉRCIO MUNDIAL DE CELULOSE E PAPEL

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Florestas de Produção, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. Antônio Donizette de Oliveira

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2001

BIBLIOTECA CENTRAL - UFLA



51874

BIBLIOTECA CENTRAL

UFLA
N.º CLAS. 7.338:47696J

CRU

ama

N.º REGISTRO 51874
DATA 18/06/01

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Cruz, Edmilson Santos

Análise do comércio mundial de celulose e papel / Edmilson Santos Cruz. --
Lavras : UFLA, 2001.
145 p. : il.

Orientador: Antônio Donizette de Oliveira.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Celulose. 2. Papel. 3. Mercado internacional. 4. Modelo de Armington. 5.
Demanda. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-338.476762
-676.1

EDMILSON SANTOS CRUZ

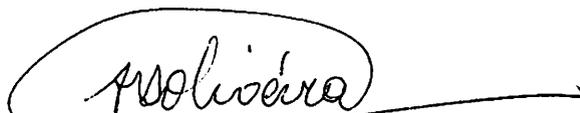
**ANÁLISE DO COMÉRCIO MUNDIAL
DE CELULOSE E PAPEL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Florestas de Produção, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 28 de fevereiro de 2001.

Prof. José Roberto Soares Scolforo - UFLA

Prof. José Luiz Pereira de Rezende - UFLA



Prof. Antônio Denizette de Oliveira - UFLA
Orientador

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

“A amizade às vezes se manifesta de forma singular. Trabalhar com amigos ou cultivar amizade no trabalho pode ser complicado. Pode até parecer que um está tirando proveito do outro ou vice-versa. Mesmo que isto ocorra, é bobagem, perde-se tanto um quanto o outro. De qualquer forma, é uma oportunidade maravilhosa e uma rica experiência em nossas vidas”.

*Àqueles que se fizeram sempre fiéis ao meu lado,
acreditando e participando, com atitudes e palavras,
essenciais durante todo este tempo ...*

OFEREÇO.

*Ao meu pai (em especial), à minha mãe e
aos meus irmãos, pelo grandioso apoio
e por acreditarem que eu chegaria lá ...*

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo que já foi ..., pelo que veio ... e pelo que virá ...

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade.

A todos os professores do Departamento de Ciências Florestais, os quais muitos foram exemplos como profissionais e como pessoas, contribuindo não só para minha formação acadêmica, mas me ensinando, também, lições de vida e profissionalismo ...

Ao Prof. Antônio Donizette de Oliveira pela orientação, ensinamentos, confiança e boa convivência.

Aos professores José Luiz Pereira de Rezende e José Roberto Soares Scolforo pela contribuição neste trabalho e na minha formação.

Às excelentes funcionárias “Chica”, Lilian, Gláucia e Terezinha pela gentileza, colaboração, simpatia e, também, pela convivência tão agradável.

Aos muitos colegas, pelos bons e maus momentos ...

Aos grandes amigos Jodnes, Lincoln, Marilisa e Sérgio pela força nos momentos mais difíceis.

Aos demais amigos, sempre presentes, que me apoiaram e retribuíram minha amizade: Adriana, Alvinho, Andréa, Carla, Cláudio, Christian, Elizabeth, Elisana, Josébio, Josina, Josival, Helinha, Karem, Lígia, Lilian Vilela, Lilian Telles, Luciana, Luciene, Márcia, Milena, Rejane, Thaís, Wagner e Warley (“Valeu por tudo, pessoal ...”).

Aos “irmãos” de república, Jorge e Paulo, pela excelente convivência, através da qual compartilhamos fielmente a boa amizade.

Enfim, a tudo e a todos que contribuíram para concretização deste trabalho e para minha formação acadêmica e pessoal, meu mais sincero

Muito obrigado!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO GERAL	i
GENERAL ABSTRACT	ii
CAPÍTULO 1	
1 Introdução Geral	001
2 Referencial Teórico	004
2.1 O mercado internacional de celulose	004
2.1.1 Produção mundial	004
2.1.2 Importações mundiais	007
2.1.3 Exportações mundiais	009
2.2 O mercado internacional de papel	012
2.2.1 Produção mundial	012
2.2.2 Importações mundiais	014
2.2.3 Exportações mundiais	017
2.3 O setor de celulose e papel no mundo	020
2.3.1 Os preços no setor de celulose e papel	026
2.3.2 Tendências e perspectivas	029
2.4 O setor de celulose e papel no Brasil	030
2.4.1 As empresas brasileiras do setor de celulose e papel	041
2.4.2 Vantagens comparativas do setor de celulose e papel brasileiro	044
2.4.3 Tendências e perspectivas	047
2.5 A teoria da demanda	048
2.6 Elasticidade	050
2.6.1 Elasticidade-preço da demanda	050
2.6.2 Elasticidade-renda da demanda	050

2.6.3 Elasticidade-preço direta e cruzada da demanda	051
2.6.4 Elasticidade de substituição	051
3 Referências Bibliográficas	052

CAPÍTULO 2: Análise do comércio mundial de celulose

Resumo	057
Abstract	058
1 Introdução	059
2 Material e Métodos	062
3 Resultados e Discussão	069
4 Conclusões	079
5 Referências Bibliográficas	080
Anexos	081

CAPÍTULO 3: Análise do comércio mundial de papel

Resumo	085
Abstract	086
1 Introdução	087
2 Material e Métodos	090
3 Resultados e Discussão	097
4 Conclusões	113
5 Referências Bibliográficas	115
Anexos	118

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1.1	Quantidade de celulose produzida (em 1000 t.) e participação percentual dos principais países produtores, no período 1980-1999 005
TABELA 1.2	Quantidade de celulose importada (em 1000 t.) e participação percentual dos principais países importadores, no período 1980-1999 008
TABELA 1.3	Quantidade de celulose exportada (em 1000 t.) e participação percentual dos principais países exportadores, no período 1980-1999 011
TABELA 1.4	Quantidade de papel produzido (em 1000 t.) e participação percentual dos principais países produtores, no período 1980-1999 013
TABELA 1.5	Quantidade de papel importado (em 1000 t.) e participação percentual dos principais países importadores, no período 1980-1999 016
TABELA 1.6	Quantidade de papel exportado (em 1000 t.) e participação percentual dos principais países exportadores, no período 1980-1999 019
TABELA 1.7	Consumo mundial de celulose sulfato branqueada de mercado, em milhões de toneladas, no período 1980-2000 021
TABELA 1.8	Maiores grupos produtores de celulose de mercado e de papel e papelão em 1993 023
TABELA 1.9	Concentração da produção, por categoria, da indústria mundial de celulose e papel em 1998 (produção percentual das 10 maiores empresas, em relação ao total mundial) 025
TABELA 1.10	Preços médios do papel (CIF na Alemanha) em 1999 028
TABELA 1.11	Perspectivas para o consumo e oferta mundiais de papéis, para o período 1996-2005, em milhões de toneladas 030

TABELA 1.12	Evolução histórica da produção, importação, exportação e consumo aparente de celulose (1000 t.) no Brasil, no período 1950-1999	033
TABELA 1.13	Produção brasileira de papel, por categoria, no período 1970-1999	034
TABELA 1.14	Importações brasileiras de papel, por categoria, no período 1970-1999	035
TABELA 1.15	Exportações brasileiras de papel, por categoria, no período 1970-1999	036
TABELA 1.16	Segmentos de atuação dos principais grupos brasileiros do setor de celulose e papel	043
TABELA 1.17	Custo de produção (US\$/t posta na Europa) da celulose de fibra curta - 3º trimestre de 1994	046
TABELA 1.18	Investimentos necessários para crescimento do setor de celulose e papel brasileiro no período 1996-2005	047
TABELA 2.1	Valores médios das elasticidades de substituição da importação de celulose, estimadas para os três modelos propostos	070
TABELA 2.2	Estimativa das equações de demanda total de importação de celulose para os mercados considerados	071
TABELA 2.3	Proporção do dispêndio com a importação de celulose produzida no país j, na região i, nos períodos de 1973-1990 e 1980-1990	073
TABELA 2.4	Elasticidades-preço diretas (η_{ijj}) e cruzadas (η_{ijh}) da demanda de importação de celulose da Europa, América do Norte, Ásia e Resto do Mundo	074
TABELA 2.5	Decomposição das elasticidades-preço diretas (η_{ijj}) e cruzadas (η_{ijj}) 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	077

TABELA 3.1	Valores médios das elasticidades de substituição da importação de papel, estimadas para os três modelos utilizados	098
TABELA 3.2	Estimativa das equações de demanda total de importação de papel para os mercados considerados	099
TABELA 3.3	Proporção do dispêndio com a importação de papel produzido no país j, do país i, no período 1973-1990	103
TABELA 3.4	Elasticidades-preço diretas (η_{ijj}) da demanda de importação de papel dos países considerados	104
TABELA 3.5	Elasticidades-preço cruzadas (η_{ijh}) da demanda de importação de papel dos países considerados	105
TABELA 3.6	Decomposição das elasticidades-preço cruzadas (η_{ijh}) da demanda de importação de papel dos países importadores considerados, em efeitos substituição de importações (S) e expansão-redução (E/R) do mercado	107
TABELA 3.7	Decomposição das elasticidades-preço diretas (η_{ijj}) da demanda de importação de papel dos países importadores considerados, em efeitos substituição de importações (S) e expansão-redução (E/R) do mercado	111

LISTA DE FIGURAS

		Página
FIGURA 1.1	Participação dos continentes, em porcentagem, na produção mundial de celulose em 1999	004
FIGURA 1.2	Participação dos continentes, em porcentagem, nas importações mundiais de celulose em 1999	007
FIGURA 1.3	Participação dos continentes, em porcentagem, nas exportações mundiais de celulose em 1999	009
FIGURA 1.4	Participação dos continentes, em porcentagem, na produção mundial de papel em 1999	012
FIGURA 1.5	Participação dos continentes, em porcentagem, nas importações mundiais de papel em 1999	015
FIGURA 1.6	Participação dos continentes, em porcentagem, nas exportações mundiais de papel em 1999	018

RESUMO GERAL

CRUZ, Edmilson Santos **Análise do comércio mundial de celulose e papel.** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 145p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal)¹

Este estudo analisou o mercado internacional de celulose e papel, considerando os principais países exportadores e importadores, com o objetivo de estimar, para cada mercado, a elasticidade de substituição da celulose e do papel, as elasticidades-preço e as elasticidades-renda da demanda total de importação de celulose e de papel, e as elasticidades-preço diretas e cruzadas de demanda de celulose e de papel, diferenciada por país de origem. O modelo utilizado pressupõe que os consumidores internacionais diferenciam a celulose e, ou papel por país de origem. No estudo do mercado de celulose, os principais países importadores foram agregados em regiões importadoras, ou seja, Europa, América do Norte, Ásia e Resto do Mundo. Para o mercado de celulose, os resultados mostraram que, em geral, os valores das elasticidades de substituição foram baixos nos mercados considerados, indicando baixa substitutibilidade entre as celuloses importadas dos Estados Unidos, Canadá, Finlândia, Suécia, Portugal, Brasil e Resto do Mundo. A demanda total de importação de celulose da Europa, América do Norte, Ásia e Resto do Mundo mostrou-se pouco sensível às variações no preço da celulose e na renda per capita, o que caracteriza uma demanda inelástica nos dois casos e enquadra a celulose na condição de produto essencial ou necessário. 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, 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 total da demanda. Já no mercado de papel, os resultados obtidos permitiram concluir que, em geral, os valores das elasticidades de substituição foram baixos nos mercados considerados, indicando uma baixa substitutibilidade entre os papéis adquiridos dos países exportadores. A demanda total de importação de papel da Alemanha, Reino Unido, França, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Suíça, Espanha, Japão e Austrália

¹ Comitê Orientador: Antônio Donizette de Oliveira - UFLA (Orientador); José Roberto Soares Scolforo - UFLA (Co-orientador).

mostrou-se pouco sensível às variações no preço e na renda per capita, o que caracteriza uma procura inelástica nos dois casos e enquadra o papel na condição de produto essencial ou necessário. Nos Estados Unidos e no Canadá, as elasticidades-preço da demanda foram de -0,774 e -0,959, respectivamente, e as elasticidades-renda da demanda foram de 1,901 e 2,687. Portanto, nestes países, a demanda total de importação de papel mostrou-se bem mais sensível às variações na renda do que às variações no preço do produto. Na Itália, as elasticidades-preço e renda da demanda foram de -1,052 e 1,030, respectivamente, sugerindo que o papel poderia ser considerado bem superior, pois as elasticidades são superiores à unidade. A demanda de importação do Reino Unido, do Canadá, dos Estados Unidos, do Japão e da Austrália pelo papel vindo dos diversos países exportadores foi elástica. Já a demanda da Alemanha, da França, da Holanda, da Bélgica, da Itália, da Dinamarca, da Suíça e da Espanha pelo papel dos mesmos países foi inelástica. A França e a Itália apresentaram elasticidades cruzadas negativas, isto é, os papéis importados de outros países são considerados produtos complementares. A Alemanha, o Reino Unido, a Holanda, a Bélgica, o Canadá, os Estados Unidos, a Dinamarca, a Suíça, a Espanha, o Japão e a Austrália apresentaram elasticidades cruzadas positivas, ou seja, vêem o papel produzido nos outros países como produtos substitutos. O efeito líquido da variação do preço do papel em um país h , sobre a quantidade de papel que vai do país j para o país i , depende da conjugação dos valores das elasticidades de substituição e da elasticidade-preço total da demanda.

GENERAL ABSTRACT

CRUZ, Edmilson Santos **Analysis of the world cellulose and paper commerce.** Lavras: UFLA, 2001. 145p. (Dissertation - Master in Forest Engineering)¹

This study aimed at analyzing the international cellulose and paper market, taking into account the main exporting and importing countries, with the objective of estimating, for each market, the elasticity of substitution for the cellulose and paper, the own-price and cross-price elasticity in relation to the demand of such products, differentiated for country of origin. The model supposes that the international consumers separates the cellulose and/or paper according to the country of origin. In the case of the study of the cellulose market, the main importers were grouped the following importing regions: Europe, North America, Asia and Rest of World. For the cellulose market, the results showed that the elasticities of substitution values were low for the considered markets, indicating that the imported cellulose from the United States, Canada, Finland, Sweden, Portugal, Brazil and Rest of World, presented a low substitutability. The total cellulose import demand of Europe, North America, Asia and the Rest of the World was not sensibly affected neither by the cellulose price nor by the *per capita* income variations, characterizing an inelastic demand in both cases, thus classifying cellulose as an essential or necessary product. The demand from Europe, North America and the Rest of the World for the cellulose from the United States, Canada, Sweden, Finland, Portugal and Brazil was inelastic. The Asian demand for this same cellulose was elastic. Europe and the Rest of the World showed negative cross-price elasticity, in other words, the imported cellulose from other countries are complementary products. North America and Asia showed positive cross-price elasticity, in other words, they consider the cellulose produced in other countries as substitute products. The net effect of the variation on the price of cellulose in a country, over the amount of cellulose 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. The elasticity of substitution values were low for the markets taken into consideration. This showed a low substitutability among the papers acquired from the exporting countries. The total paper import demand of countries such as Germany, the United Kingdom, France, Belgium, Denmark, Switzerland, Spain, Japan and Australia presented low sensibility towards the variations on the price and *per capita* income. This characterizes an inelastic demand for both cases ranking paper into the condition of being an essential or necessary product.

¹ Guidance Committee: Antônio Donizete de Oliveira - UFLA (Supervisor); José Roberto Soares Scolforo - UFLA (Co-supervisor).

In the United States and Canada, the demand's price elasticity were of -0.774 and -0.959, respectively, and the demand's income elasticity were of 1.901 and 2.687. therefore, for these two countries, the paper's total import demand showed far better sensibility in relation to the products income variations than to their price variations. In Italy, the price and income elasticity fo demand were of -1.052 and 1.030, respectively, implying that paper can be considered a superior product, for the elasticities are superior in relation to the unity. The paper import demand of the United Kingdon, Canada, the United States, Japan and Australia was elastic. This demand was inelastic for Germany, France, Netherlands, Belgium, Italy, Denamark, Switzerland and Spain. France and Italy presented negative cross-elasticity, i.e., the imported paper is considered complementary products. Germany, the United Kingdon, Netherlands, Belgium, Canada, the United States, Denamark, Switzerland, Spain, Japan and Australia showed positive cross-elasticity, in other words, they consider the foreign paper as a substitute product. The net effect of the paper price variation in an h country, over the amount of paper that goes from country j to country i, depends on the matching matching of values related to the elasticity of substitution and the price elasticity of the total demand.

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO GERAL

Entre as várias matérias-primas que podem ser utilizadas no processo de fabricação de pastas (denominação que compreende as pastas químicas ou celuloses e as pastas de alto rendimento), a madeira é aquela utilizada em maior escala. Segundo Lima (1996), ainda não existe substituto para a madeira neste processo em virtude do elevado consumo de pastas e de papel no mercado internacional, associado ao fato de esta ser a matéria-prima que apresenta os maiores rendimentos, viabilizando economicamente sua utilização.

As pastas, por sua vez, constituem a principal, mas não única, matéria-prima para fabricação do papel. Considerando-se os diversos tipos de pastas, a celulose (pasta química) é a mais utilizada, representando cerca de 43% da matéria-prima consumida pela indústria papelreira. As celuloses branqueadas destinam-se à fabricação de papéis para escritórios e para gráficas em geral, enquanto as celuloses não-branqueadas, juntamente com os papéis reciclados, têm como destino mais comum a confecção de papéis para embalagens (Macedo, Valença e Leite, 1995; Mattos e Valença, 2000b).

A produção de papel se dá pela transformação de uma mistura de material fibroso e cargas minerais. Este material é utilizado no preparo da massa lançada na máquina em telas de formação de folha de papel, segundo especificações precisas da gramatura, resistência, maciez e permeabilidade. O processo de formação se faz em meio aquoso, necessário à consolidação da trama entre fibras. Em seguida, as máquinas realizam o processo de secagem e, ao final, obtém-se o papel na forma de bobinas. A escala de produção e a produtividade alcançada dependem das características de largura e velocidade operacional da máquina. O papel pode ser comercializado sob várias formas ou pode passar por unidades convertedoras do papel em artefatos.

Os principais processos empregados na fabricação das pastas são: mecânico, termomecânico, químico e semiquímico, além dos processos derivados da combinação dos anteriores, ou seja, mecanoquímico, quimimecânico e quimitermomecânico. De todos estes processos, o mais utilizado é o químico. Em 1995, cerca de 70% da produção mundial de celulose utilizaram o processo químico de polpação, enquanto no Brasil este valor chegou a 92% (ANFPC, 1995).

Cada processo de polpação é indicado para produzir papéis com características próprias, cuja multiplicidade de usos e diversidade de mercados permite classificá-los em seis grupos principais: papéis de imprensa (*newsprint*), papéis de imprimir e escrever, embalagens de papel e papelão, papéis para fins sanitários (*tissue*), cartões e cartolinas e papéis especiais, além dos papéis não classificados (*kraft* especial para cabos elétricos, fios telefônicos e condensadores).

Já a classificação usual dos diversos tipos de pastas leva em conta a espécie vegetal utilizada (fibra longa ou curta, sendo comum, também, caracterizar a região de origem das fibras e o gênero das árvores, como, por exemplo, fibra longa do norte, celulose de eucalipto, etc.), o processo industrial (sulfato, sulfito ou pastas) e, finalmente, a característica de branqueamento ou não (Macedo, Valença e Leite, 1995).

As pastas de celulose são denominadas de mercado (*market pulp*) quando se destinam à comercialização, diferenciando-se, assim, daquelas consumidas nas linhas de produção integradas à produção de papel. Segundo Mattos e Valença (2000b), as pastas vendidas no mercado representam apenas 23% do volume total produzido no mundo.

As principais características do mercado de celulose e papel são a economia de escala, o elevado nível de padronização, o capital intensivo, a

oferta e demanda inelásticas, a perecibilidade da celulose, a demanda derivada da celulose e a existência de um mercado internacional de tamanho significativo.

Segundo Oliveira, Silva e Rezende (1996), conhecer a estrutura da demanda de importação é importante para todos os países que participam do mercado internacional de determinado produto. Informações empíricas sobre as elasticidade da demanda podem auxiliar o países exportadores na definição de políticas de preço e no planejamento da produção. Questões como as alterações na participação de determinado país importador em um mercado específico, dado um aumento no seu preço de venda ou no preço de venda dos países competidores, podem ser respondidas de forma mais adequada conhecendo-se as equações de demanda de importação por produtos diferenciados por país de origem.

A análise econométrica de um mercado torna-se cada dia mais importante na economia moderna pela necessidade de se conhecer as respostas, a curto e longo prazos, do sistema econômico às diversas mudanças a ele impostas das mais variadas formas. Uma avaliação das possíveis conseqüências das políticas adotadas é fundamental antes que elas sejam tomadas, sendo necessário um embasamento teórico que permite a avaliação sistemática de tais resultados (Barros, 1987).

Assim sendo, este trabalho tem como objetivo geral analisar a estrutura da demanda de importação de celulose e de papel dos principais países que participam do mercado internacional destes produtos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O mercado internacional de celulose

2.1.1 Produção mundial

No período 1980-1999, a taxa de crescimento anual da produção mundial de celulose foi de 1,34%. Em 1999, a produção mundial de celulose atingiu 162 milhões de toneladas, sendo que a América do Norte, maior região produtora, foi responsável por mais de 50% do total produzido. A seguir, vêm a Europa e a Ásia, com participações de 27,5% e 11,1% da produção mundial, respectivamente (Figura 1.1, Tabela 1.1).

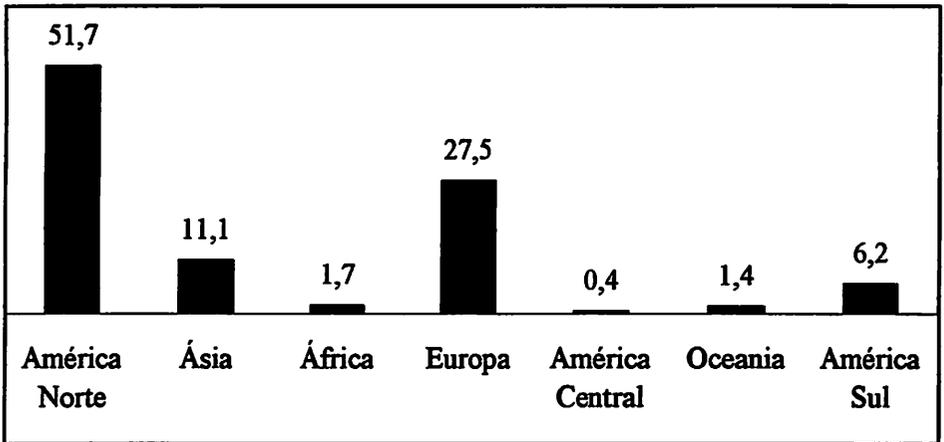


FIGURA 1.1 - Participação dos continentes, em porcentagem, na produção mundial de celulose em 1999.

Os 15 maiores países produtores de celulose responderam por 88,4% da produção mundial em 1999, sendo que os Estados Unidos e o Canadá ocuparam a 1ª e 2ª posição no *ranking* mundial, respectivamente, contribuindo com mais

TABELA 1.1 - Quantidade de celulose produzida (em 1000 t.) e participação percentual dos principais países produtores, no período 1980-1999.

País	1980		1990		1993		1996		1999	
	Quant.	%								
EUA	46.187	36,7	57.217	36,9	58.333	38,6	59.312	37,9	58.371	36,0
Canadá	19.945	15,9	23.020	14,8	22.871	15,1	24.390	15,6	25.372	15,7
Finlândia	7.246	5,8	8.886	5,7	9.430	6,2	9.785	6,3	12.210	7,5
Japão	9.773	7,8	11.321	7,3	10.590	7,0	11.195	7,2	10.807	6,7
Suécia	8.699	6,9	10.215	6,6	10.272	6,8	10.166	6,5	10.693	6,6
Brasil	3.089	2,5	4.307	2,8	5.441	3,6	6.292	4,0	6.774	4,2
França	1.815	1,4	2.399	1,5	2.543	1,7	2.519	1,6	2.760	1,7
Noruega	1.494	1,2	2.203	1,4	2.167	1,4	2.342	1,5	2.426	1,5
China	1.343	1,1	2.057	1,3	2.395	1,6	1.777	1,1	2.240	1,4
Chile	763	0,6	804	0,5	1.867	1,2	2.146	1,4	2.210	1,4
África do Sul	1.052	0,8	1.865	1,2	1.871	1,2	1.868	1,2	2.118	1,3
Alemanha	2.742	2,2	2.999	1,9	2.032	1,3	1.852	1,2	1.907	1,2
Indonésia	46	0,0	702	0,5	1.259	0,8	2.482	1,6	1.816	1,1
Portugal	645	0,5	1.449	0,9	1.520	1,0	1.595	1,0	1.755	1,1
Áustria	1.281	1,0	1.498	1,0	1.492	1,0	1.550	1,0	1.688	1,0
Resto do Mundo	19.700	15,7	24.124	15,6	17.165	11,3	17.145	11,0	18.826	11,6
Total mundial	125.820	100,0	155.066	100,0	151.248	100,0	156.416	100,0	161.973	100,0

Taxa de crescimento anual da produção mundial (1980 - 1999) = 1,34%

Fonte: FAO (2001).

de 50% de toda celulose produzida. Segundo Jorge (1993), citado por Oliveira (1995), a indústria canadense desenvolveu-se consideravelmente nos anos 60, quando grandes fábricas foram construídas por empresas americanas e europeias, atraídas pela disponibilidade de recursos florestais, hídricos e de infra-estrutura física. Entretanto, desde a década de 80, a indústria canadense vem enfrentando alguns problemas, tais como a escassez potencial de recursos florestais de alta qualidade, os custos crescentes de mão-de-obra e a pressão dos ambientalistas para que as florestas públicas não sejam exploradas, para fins industriais, por empresas privadas.

Os países europeus (Finlândia, Suécia, França, Noruega, Alemanha, Portugal e Áustria) produziram conjuntamente 20,6% do total mundial em 1999. Nesta região, os países escandinavos (Suécia, Finlândia e Noruega) é que são os grandes produtores de celulose, respondendo por 14,4%, em média, da produção mundial.

O Japão é o maior produtor de celulose do continente asiático e, até 1997, foi o 3º maior produtor mundial, com 7,1% do total, perdendo esta posição para a Finlândia em 1998 e 1999. A China é o segundo maior produtor da Ásia, com cerca de 1,4% da produção mundial, seguida pela Indonésia, cuja produção, a partir de 1995, aproximou-se da China, ultrapassando-a nos anos de 1996 e 1997 (FAO, 2001).

Na América do Sul, os principais países produtores de celulose são Brasil e Chile, sendo que o Brasil é o 6º maior produtor do *ranking* mundial, contribuindo com 2,5% do total mundial em 1980, e com 4,2% em 1999. Já o Chile aumentou significativamente sua produção no período 1980-1999, passando de 763,0 mil para 2,2 milhões de toneladas de celulose, que representou, em 1999, 1,4% da produção mundial.

Os demais países produtores de celulose (resto do mundo), excluindo-se os 15 primeiros apresentados na Tabela 1.1, foram responsáveis por 11,6% da

produção mundial, compreendendo vários países, de todos os continentes, com participações constantes ou esporádicas no período analisado.

2.1.2 Importações mundiais

A Figura 1.2 mostra que a Europa, a Ásia e a América do Norte são as regiões que mais importam celulose, pois foram responsáveis por 94,8% das compras deste produto no mercado internacional. Já as Américas do Sul e Central, a África e a Oceania importaram apenas 5,2% do total mundial.

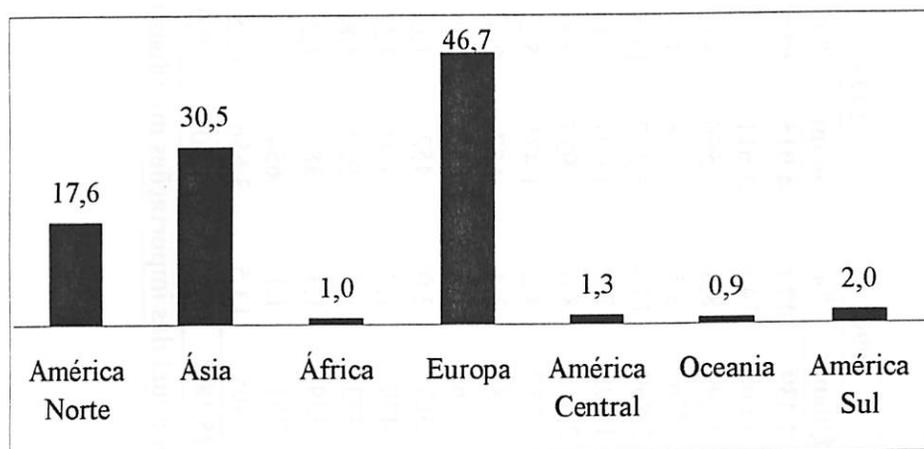


FIGURA 1.2 - Participação dos continentes, em porcentagem, nas importações mundiais de celulose em 1999.

Em 1999, os 15 países apresentados na Tabela 1.2 compraram 84,5% do total de celulose comercializado no mercado internacional, sendo que os Estados Unidos, maior importador mundial deste produto, respondeu por 16,9% deste valor. As importações americanas foram de 6,0 milhões de toneladas, em 1999, representando um aumento de 65,4% em relação a 1980, cujo consumo foi de 3,7 milhões de toneladas.

TABELA 1.2 - Quantidade de celulose importada (em 1000 t.) e participação porcentual dos principais países importadores, no período 1980-1999.

País	1980		1990		1993		1996		1999	
	Quant.	%								
EUA	3.652	17,8	4.439	17,6	4.915	17,2	5.164	15,9	6.041	16,9
Alemanha	2.630	12,8	3.668	14,6	3.611	12,7	3.660	11,3	3.752	10,5
Itália	1.760	8,6	2.099	8,3	2.569	9,0	2.887	8,9	3.296	9,2
China	449	2,2	876	3,5	1.228	4,3	2.447	7,5	3.150	8,8
Japão	2.206	10,7	2.869	11,4	3.267	11,5	3.381	10,4	3.039	8,5
França	1.755	8,5	1.905	7,6	1.997	7,0	2.026	6,2	2.211	6,2
Reino Unido	1.857	9,0	2.011	8,0	1.937	6,8	1.814	5,6	1.760	4,9
Coréia do Sul	465	2,3	1.080	4,3	1.475	5,2	2.241	6,9	1.744	4,9
Holanda	597	2,9	608	2,4	687	2,4	1.037	3,2	1.400	3,9
Indonésia	118	0,6	296	1,2	840	2,9	828	2,6	964	2,7
Bélgica	423	2,1	507	2,0	452	1,6	536	1,7	750	2,1
Espanha	299	1,5	430	1,7	429	1,5	502	1,5	617	1,7
Áustria	175	0,9	373	1,5	509	1,8	544	1,7	593	1,7
Suíça	291	1,4	339	1,3	382	1,3	419	1,3	468	1,3
México	208	1,0	281	1,1	654	2,3	419	1,3	464	1,3
Resto do Mundo	3.670	17,9	3.405	13,5	3.556	12,5	4.528	14,0	5.552	15,5
Total mundial	20.555	100,0	25.186	100,0	28.508	100,0	32.433	100,0	35.801	100,0

Taxa de crescimento anual das importações mundiais (1980 - 1999) = 2,96%

Fonte: FAO (2001).

A Alemanha é o 2º maior país consumidor de celulose de mercado, com participação de 10,5% do total mundial em 1999. Em seguida vem a Itália, a China e o Japão, com participações de 9,2%, 8,8% e 8,5%, respectivamente. Vale ressaltar o significativo aumento das importações de celulose da China que, em 1980, comprava apenas 2,2% do total comercializado no mercado internacional, situando-se em 9º lugar entre os maiores importadores.

2.1.3 Exportações mundiais

A Figura 1.3 mostra que a América do Norte é a região que mais exporta celulose, respondendo por 46,5% do total comercializado em 1999. Em seguida, vem a Europa, com 30,5% do total mundial e a América do Sul, com 12,9%, na qual o Brasil é líder. Já a Ásia, África, Oceania e América Central, exportam, conjuntamente, 10,1% do total mundial.

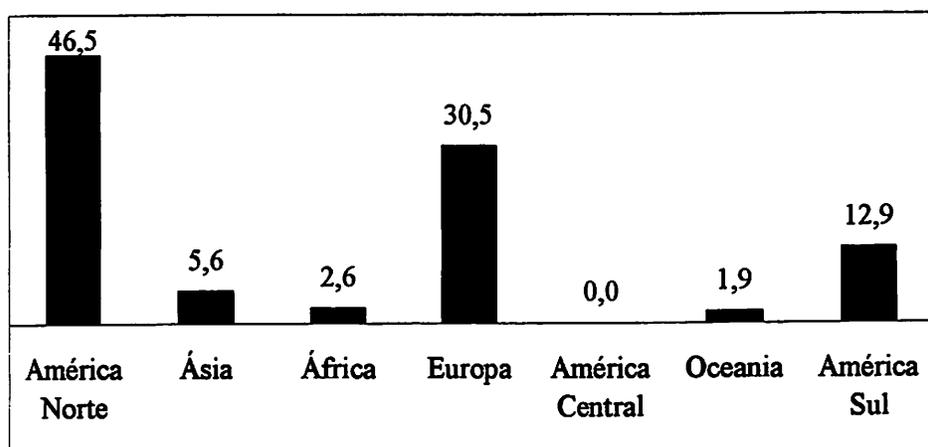


FIGURA 1.3 - Participação dos continentes, em porcentagem, nas exportações mundiais de celulose em 1999.

A Tabela 1.3 mostra que o total de celulose comercializado no mercado internacional passou de 21,1 milhões de toneladas, em 1980, para 36,6 milhões de toneladas em 1999, o que significou um crescimento anual de 2,93% nesse período.

O Canadá é o líder no *ranking* das exportações de celulose, com 31,7% do total mundial em 1999. A seguir, vem os Estados Unidos, que exportaram 5,4 milhões de toneladas, ou seja, 14,7% do total mundial. Segundo Oliveira (1995), os maiores compradores da celulose norte-americana são os países da Comunidade Européia, o Japão, a China e a Coréia do Sul.

No continente europeu, os principais exportadores de celulose são os países da Escandinávia (Suécia, Finlândia e Noruega). Nestes países, o mercado externo predomina nas estratégias e no desempenho das empresas. Dado um mercado interno limitado e a proximidade dos maiores mercados consumidores, as exportações representam uma parcela significativa da produção. Por exemplo, em 1999, das 25,3 milhões de toneladas de celulose produzidas por estes países (Tabela 1.1), 5,4 milhões de toneladas foram comercializadas no mercado internacional. A Tabela 1.3 mostra que, no período 1980-1999, houve redução da participação da Suécia, Finlândia e Noruega no *market pulp*, ou seja, as exportações de celulose destes países cresceram proporcionalmente menos que o total comercializado no mercado mundial. Assim, enquanto, em 1980, eles participaram com 26,1% do total comercializado no *market pulp*, em 1999, esta participação foi de apenas 14,7%. Segundo Cherkassky (1988), os países escandinavos eram os abastecedores tradicionais do mercado europeu, mas perderam competitividade para os norte-americanos, latino-americanos e ibéricos, devido ao aumento no custo de produção ocorrido naqueles países.

A participação do Brasil no mercado internacional de celulose vem aumentando a cada ano. Em 1980, o total exportado foi de 890 mil toneladas,

TABELA 1.3 - Quantidade de celulose exportada (em 1000 t.) e participação percentual dos principais países exportadores, no período 1980-1999.

País	1980		1990		1993		1996		1999	
	Quant.	%								
Canadá	7.244	34,2	7.884	31,6	9.379	31,7	10.318	30,6	11.642	31,7
EUA	3.392	16,0	5.360	21,5	5.917	20,0	6.532	19,4	5.385	14,7
Suécia	3.052	14,4	2.768	11,1	2.865	9,7	2.678	7,9	2.968	8,1
Brasil	890	4,2	1.033	4,1	2.043	6,9	2.246	6,7	2.803	7,6
Finlândia	1.939	9,2	1.461	5,9	1.456	4,9	1.542	4,6	1.882	5,1
Chile	416	2,0	581	2,3	1.480	5,0	1.655	4,9	1.745	4,8
Indonésia	0	0,0	130	0,5	109	0,4	1.127	3,3	1.367	3,7
Portugal	445	2,1	1.057	4,2	906	3,1	1.010	3,0	1.146	3,1
Nova Zelândia	475	2,2	628	2,5	699	2,4	680	2,0	708	1,9
Espanha	191	0,9	514	2,1	592	2,0	660	2,0	697	1,9
África do Sul	412	1,9	339	1,4	385	1,3	797	2,4	659	1,8
Noruega	529	2,5	589	2,4	512	1,7	543	1,6	562	1,5
França	187	0,9	379	1,5	418	1,4	365	1,1	431	1,2
Áustria	248	1,2	206	0,8	206	0,7	274	0,8	376	1,0
Alemanha	116	0,5	165	0,7	192	0,6	346	1,0	299	0,8
Resto do Mundo	1.649	7,8	1.844	7,4	2.440	8,2	2.946	8,7	4.012	10,9
Total mundial	21.185	100,0	24.938	100,0	29.599	100,0	33.719	100,0	36.682	100,0

Taxa de crescimento anual das exportações mundiais (1980 - 1999) = 2,93%

Fonte: FAO (2001).

correspondendo a 4,2% do *market pulp*. Em 1999, o país exportou 2,8 milhões de toneladas, ou seja, 7,6% do total mundial.

2.2 O mercado internacional de papel

2.2.1 Produção mundial

Em 1999, a produção mundial de papel foi de 309,5 milhões de toneladas, sendo que a América do Norte, maior região produtora, foi responsável por 35,0% do total produzido. A seguir, vêm a Europa e a Ásia, com participações de 30,3% e 28,2% da produção mundial, respectivamente (Figura 1.4, Tabela 1.4).

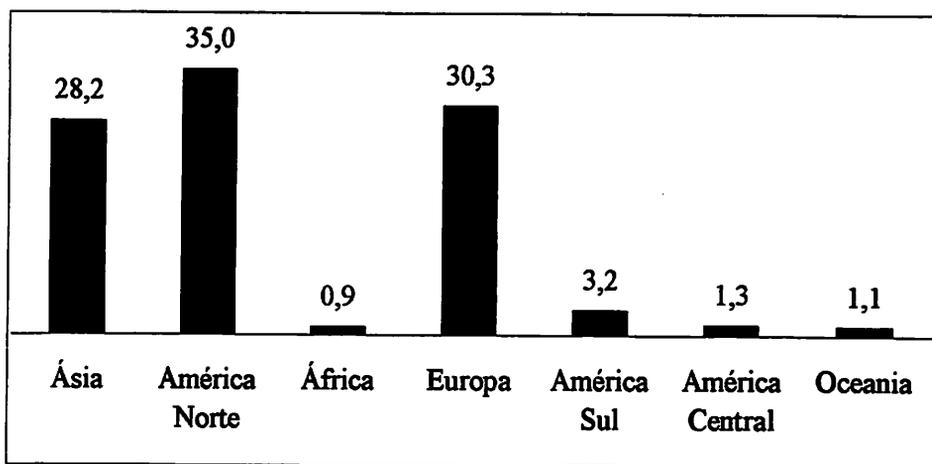


FIGURA 1.4 - Participação dos continentes, em porcentagem, na produção mundial de papel em 1999.

Na América do Sul, que foi responsável por 3,2% da produção mundial de papel em 1999, o Brasil é o principal produtor, participando com 65,6% da produção neste continente. Já a América Central, a África e a Oceania têm pouca

TABELA 1.4 - Quantidade de papel produzido (em 1000 t.) e participação porcentual dos principais países produtores, no período 1980-1999.

País	1980		1990		1993		1996		1999	
	Quant.	%								
EUA	56.839	33,4	71.965	30,0	77.250	30,7	81.971	29,1	88.044	28,4
China	6.884	4,0	17.408	7,3	22.077	8,8	30.913	11,0	32.333	10,4
Japão	18.088	10,6	28.088	11,7	27.764	11,0	30.014	10,6	30.359	9,8
Canadá	13.390	7,9	16.466	6,9	17.557	7,0	18.414	6,5	20.147	6,5
Alemanha	8.822	5,2	13.224	5,5	13.034	5,2	14.733	5,2	16.692	5,4
Finlândia	5.919	3,5	8.968	3,7	9.990	4,0	10.442	3,7	12.947	4,2
Suécia	6.182	3,6	8.419	3,5	8.781	3,5	9.018	3,2	10.071	3,3
França	5.152	3,0	7.049	2,9	7.975	3,2	8.556	3,0	9.500	3,1
Coréia do Sul	1.680	1,0	4.524	1,9	5.804	2,3	7.681	2,7	8.875	2,9
Itália	4.934	2,9	5.587	2,3	6.019	2,4	6.954	2,5	8.568	2,8
Reino Unido	3.788	2,2	4.824	2,0	5.282	2,1	6.189	2,2	6.576	2,1
Brasil	3.361	2,0	4.844	2,0	5.352	2,1	5.885	2,1	6.524	2,1
Indonésia	231	0,1	1.438	0,6	2.600	1,0	4.121	1,5	5.487	1,8
Áustria	1.616	0,9	2.932	1,2	3.301	1,3	3.653	1,3	4.142	1,3
Espanha	2.566	1,5	3.446	1,4	3.348	1,3	3.768	1,3	3.807	1,2
Resto do Mundo	30.805	18,1	40.917	17,0	35.895	14,2	39.664	14,1	45.415	14,7
Total mundial	170.257	100,0	240.099	100,0	252.029	100,0	281.976	100,0	309.487	100,0

Taxa de crescimento anual da produção mundial (1980 - 1999) = 3,20%

Fonte: FAO (2001).

expressividade na produção mundial de papel, cuja participação conjunta totalizou 3,3% do total mundial.

Em relação aos 15 maiores produtores mundiais de papel, apresentados na Tabela 1.4, os Estados Unidos ocuparam a 1ª posição do *ranking* mundial, com uma produção de 88,0 milhões de toneladas em 1999. A 2ª e 3ª posições foram ocupadas por China e Japão, que produziram 20,2% do total mundial.

No continente asiático, a Coreia do Sul e a Indonésia também são países com participação crescente no mercado papelero, chegando juntos a 4,7% da produção mundial em 1999. A Coreia do Sul passou de 1,7 milhão, em 1980, para 8,9 milhões de toneladas de papel em 1999, enquanto a Indonésia passou de 231 mil para 5,5 milhões de toneladas, no mesmo período.

O Canadá é o 4º país do *ranking* mundial, com uma produção de 6,5% do total em 1999, que contribui, juntamente com os Estados Unidos, para que a América do Norte seja o maior produtor mundial de papel.

Os maiores produtores de papel da Europa são Alemanha, Finlândia, Suécia, França, Itália, Reino Unido, Áustria e Espanha. Em 1999, estes países foram responsáveis por 23,4% da produção mundial, ou 77,1% da produção europeia de papel.

Os demais países, agregados no resto do mundo, foram responsáveis por 14,7% da produção de papel em 1999.

2.2.2 Importações mundiais

Cerca de 50% das importações de papel estão concentrados em 6 países: Estados Unidos, China, Alemanha, Reino Unido, França e Holanda. Os Estados Unidos apresentam um fluxo intenso com o Canadá no comércio de papel de imprensa. Os países europeus são grandes importadores de papéis para imprimir, escrever e embalagens (Celulose..., 1996).

Em 1999, os países importadores de papel compraram 90,2 milhões de toneladas deste produto no mercado internacional, conforme mostram Figura 1.5 e Tabela 1.5.

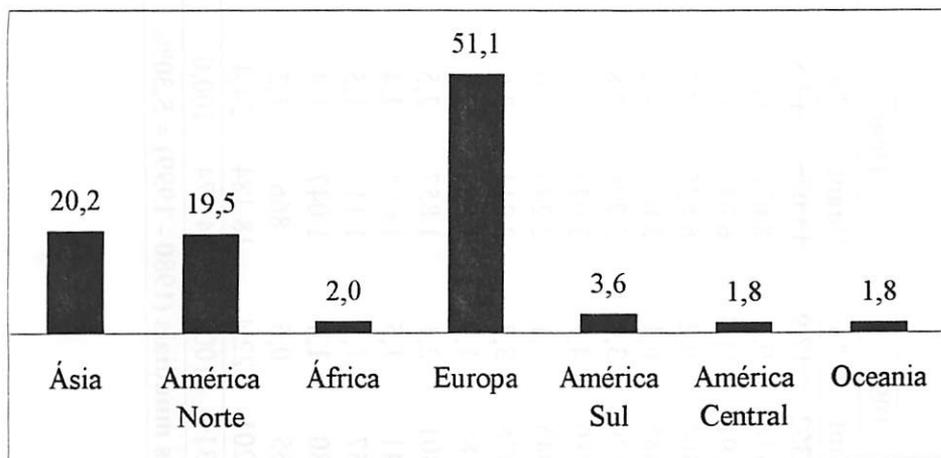


FIGURA 1.5 - Participação dos continentes, em porcentagem, nas importações mundiais de papel em 1999.

O continente europeu é o grande líder nas importações de papel, totalizando 51,1% do total mundial importado em 1999. Ásia e América do Norte importaram quantidades semelhantes neste período, ou seja, 18,2 e 17,5 milhões de toneladas, respectivamente. A América Central e a Oceania importaram, cada uma, 1,8% do total mundial, sendo que, na Oceania, a Austrália situou-se na 13ª posição no *ranking* mundial das importações em 1999, perdendo posições desde 1980, quando era a 9ª colocada.

A América do Sul importou 3,6% do total mundial em 1999, tendo o Brasil se destacado como maior importador desta região, situando-se na 15ª posição do *ranking* mundial, com 854 mil toneladas importadas, o que representou 26,5% do consumo sul-americano de papel.

TABELA 1.5 - Quantidade de papel importado (em 1000 t.) e participação porcentual dos principais países importadores, no período 1980-1999.

País	1980		1990		1993		1996		1999	
	Quant.	%								
EUA	8.054	23,8	11.685	21,0	11.352	17,9	13.076	17,5	14.764	16,4
China	1.221	3,6	3.129	5,6	5.818	9,2	8.670	11,6	10.142	11,2
Alemanha	4.057	12,0	7.012	12,6	7.191	11,4	6.935	9,3	8.700	9,6
Reino Unido	3.510	10,4	5.597	10,1	5.804	9,2	6.525	8,7	7.108	7,9
França	2.109	6,2	3.791	6,8	3.885	6,1	3.097	4,2	5.595	6,2
Holanda	1.435	4,2	2.420	4,3	2.429	3,8	2.798	3,8	4.008	4,4
Itália	861	2,5	2.454	4,4	2.989	4,7	3.023	4,1	3.849	4,3
Bélgica	975	2,9	1.782	3,2	1.945	3,1	2.243	3,0	3.371	3,7
Espanha	294	0,9	1.421	2,6	2.076	3,3	2.214	3,0	3.094	3,4
Canadá	260	0,8	961	1,7	1.185	1,9	1.864	2,5	2.472	2,7
Japão	656	1,9	1.204	2,2	1.301	2,1	1.857	2,5	1.423	1,6
Suíça	361	1,1	915	1,6	941	1,5	1.064	1,4	1.423	1,6
Austrália	695	2,1	903	1,6	957	1,5	1.111	1,5	1.287	1,4
Dinamarca	625	1,8	1.166	2,1	880	1,4	1.047	1,4	1.174	1,3
Brasil	261	0,8	234	0,4	365	0,6	866	1,2	854	0,9
Resto do Mundo	8.435	24,9	10.966	19,7	14.201	22,4	18.184	24,4	20.940	23,2
Total mundial	33.809	100,0	55.640	100,0	63.319	100,0	74.574	100,0	90.204	100,0

Taxa de crescimento anual das importações mundiais (1980 - 1999) = 5,30%

Fonte: FAO (2001).

A América Central e a África não têm participação expressiva como importadores de papel. Os países destas regiões importaram cerca de 3,8% do total mundial, sendo que a América Central importou 1,6 milhões de toneladas e a África, 1,8 milhões de toneladas.

Os principais países importadores de papel da Europa são Alemanha, Reino Unido, França, Holanda, Itália, Bélgica, Espanha, Suíça e Dinamarca, que foram responsáveis por 42,5% das importações europeias de 1999, sendo que os quatro primeiros são os líderes europeus, com 28,2% do total mundial ou 55,2% da Europa.

No mercado asiático, destacam-se China e Japão, com 11,2% e 1,6% do total mundial em 1999, respectivamente. As importações de celulose pela China passaram de 1,2 milhões de toneladas, em 1980, para 10,1 milhões de toneladas, em 1999, o que significou um crescimento anual de 11,8% naquele período.

Embora a Europa seja o continente que mais importa papel, individualmente os Estados Unidos são os maiores importadores mundiais, respondendo por 16,4% das importações no ano de 1999, que corresponderam a 14,8 milhões de toneladas.

Os 15 maiores importadores mundiais de papel responderam pela compra de 76,8% do total comercializado em 1999, restando 23,2% para os demais países do mundo.

2.2.3 Exportações mundiais

Os principais países exportadores de papel são Canadá, Finlândia, Suécia e Estados Unidos, atuando o primeiro fortemente em papel de imprensa, a Finlândia no tipo imprimir e escrever e os Estados Unidos concentrado em papéis para embalagem. A exportação da Suécia é a mais equilibrada entre os principais tipos de papel (Celulose..., 1996).

A Figura 1.6 mostra que a Europa é a região que mais exporta papel, respondendo por 61,2% do total comercializado em 1999. Em seguida vem a América do Norte, com 24,2% do total mundial, e a Ásia, com 11,3%. A América do Sul exporta 1,5% do total mundial, da qual o Brasil é líder. Já a América Central, a Oceania e a África exportam, conjuntamente, 1,8% do total mundial.

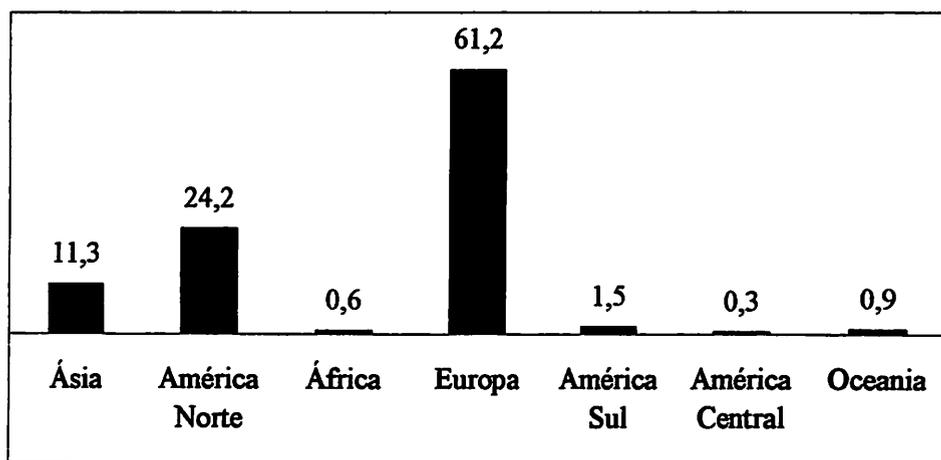


FIGURA 1.6 - Participação dos continentes, em porcentagem, nas exportações mundiais de papel em 1999.

A Tabela 1.6 mostra que, em 1999, foram exportadas 89,3 milhões de toneladas de papel, dos quais os 15 maiores exportadores detiveram 83,7%, sendo o restante exportado por outros países.

O Canadá é o líder no *ranking* mundial das exportações de papel, com 16,4% do total mundial em 1999, que representou 67,8% do total exportado pela América do Norte, ou seja, 14,7 milhões de toneladas.

Na Europa, os maiores países exportadores são Finlândia, Suécia e Alemanha. Em 1999, eles ocuparam a 2ª, 3ª e 4ª posições no *ranking* mundial, respectivamente, com as seguintes participações em relação ao total mundial:

TABELA 1.6 - Quantidade de papel exportado (em 1000 t.) e participação porcentual dos principais países exportadores, no período 1980-1999.

País	1980		1990		1993		1996		1999	
	Quant.	%								
Canadá	9.555	27,2	11.875	21,3	12.858	19,8	13.555	17,8	14.658	16,4
Finlândia	4.868	13,9	7.633	13,7	8.593	13,3	8.529	11,2	11.207	12,5
Suécia	4.626	13,2	6.613	11,9	7.026	10,8	7.485	9,8	8.850	9,9
Alemanha	1.862	5,3	4.208	7,6	4.652	7,2	6.322	8,3	7.800	8,7
EUA	4.186	11,9	5.388	9,7	6.825	10,5	10.172	13,4	6.979	7,8
França	1.064	3,0	2.116	3,8	2.928	4,5	2.523	3,3	4.232	4,7
Áustria	886	2,5	2.185	3,9	2.376	3,7	3.152	4,1	3.148	3,5
China	194	0,6	1.364	2,5	2.460	3,8	3.158	4,1	3.105	3,5
Holanda	953	2,7	2.099	3,8	2.050	3,2	2.438	3,2	2.830	3,2
Coréia do Sul	132	0,4	469	0,8	694	1,1	1.384	1,8	2.765	3,1
Bélgica	481	1,4	924	1,7	899	1,4	1.361	1,8	2.424	2,7
Itália	501	1,4	1.111	2,0	1.455	2,2	1.790	2,4	2.181	2,4
Noruega	1.048	3,0	1.476	2,7	1.597	2,5	1.832	2,4	2.003	2,2
Reino Unido	466	1,3	1.100	2,0	1.241	1,9	1.340	1,8	1.813	2,0
Brasil	198	0,6	840	1,5	1.275	2,0	1.047	1,4	780	0,9
Resto do Mundo	4.063	11,6	6.224	11,2	7.859	12,1	10.015	13,2	14.572	16,3
Total mundial	35.083	100,0	55.625	100,0	64.788	100,0	76.103	100,0	89.347	100,0
Taxa de crescimento anual das exportações mundiais (1980 - 1999) = 5,04%										

Fonte: FAO (2001).

Finlândia, 12,5%; Suécia, 9,9% e Alemanha, 8,7%. Além destes, outros países europeus com participação expressiva são: França, Áustria, Holanda, Bélgica, Itália, Noruega e Reino Unido.

Todos os países europeus citados anteriormente foram responsáveis, em 1999, por 52,0% da produção mundial e 85,1% da produção europeia. Isto quer dizer que a Europa exportou, em 1999, 54,7 milhões de toneladas de papel, dos quais 46,5 milhões são da participação exclusiva daqueles países.

Em 1999, os Estados Unidos foram o 5º maior exportador mundial. No entanto, nos anos anteriores, sua colocação oscilou bastante, do 2º ao 5º lugar, no período considerado na Tabela 1.6.

No cenário mundial, o Brasil é o 15º maior exportador mundial de papel e 1º maior exportador da América do Sul. Em 1999, ele exportou 780 mil toneladas, ou seja, 0,9% do total mundial e 59,6% da América do Sul.

2.3 O setor de celulose e papel no mundo

Na década de 90, o consumo mundial de celulose e pastas de mercado cresceu a uma taxa anual média de 4,1%, enquanto a celulose de eucalipto apresentou crescimento mais expressivo, ou seja, 8,5% a.a. Em 1999, comparativamente a 1998, o consumo de celulose e pastas cresceu 6,3%, ficando a celulose de eucalipto, também, com um crescimento mais significativo, que correspondeu a 13,1% (Mattos e Valença, 2000b). Ainda segundo estes autores, o consumo de fibras pela indústria papeleira, em 1999, englobou 31% de celulose branqueada, 12% de celulose não-branqueada, 22% de outras pastas e 35% de papéis reciclados, sendo que a celulose branqueada representou 90% do volume de fibras comercializadas no mercado, pois, embora o processo de branqueamento seja relativamente oneroso, agrega valor e características de alvura que permitem comercialização a maiores distâncias.

Especificamente, a comercialização de celulose é concentrada no tipo sulfato branqueada, cujo consumo mundial é apresentado na Tabela 1.7, na qual se pode verificar que este tipo de celulose apresentou, no mercado, taxas de crescimento de 3,1% a.a., no período 1980-1990, e de 4,8% a.a. entre 1990 e 1996. As estimativas para o período 1996-2000 foram de que a taxa média anual de crescimento da celulose sulfato branqueada ficaria ao redor de 2,3% e, para fibra de eucalipto, esperaria-se crescimento superior, com taxa de 3,3% a.a. (BNDES, 2001a).

TABELA 1.7 - Consumo mundial de celulose sulfato branqueada de mercado, em milhões de toneladas, no período 1980-2000.

Tipo de celulose	1980	1990	% a.a. 1980-90	1996	% a.a. 1990-96	2000	% a.a. 1996-00
Fibra longa	10,1	12,7	2,3	16,0	3,8	16,5	0,8
Fibra curta	6,4	9,7	4,2	13,7	6,0	16,0	4,0
Eucalipto	2,2	3,3	4,1	5,4	8,4	6,1	3,3
Outras	4,2	6,4	4,3	8,3	4,6	9,9	4,5
Total	16,5	22,4	3,1	29,7	4,8	32,5	2,3

Fonte: Hawkins Wright, citado por BNDES (2001a).

Durante a década de 80, a celulose de fibra longa mostrou-se preponderante, sendo, inclusive, a referência para o estabelecimento de preços. O expressivo aumento da participação da celulose de fibra curta, introduzida no mercado a partir do final da década de 70 pelos países então chamados de não tradicionais produtores (Brasil, Portugal e Espanha), reverteu este quadro, deslocando a fibra longa em sua trajetória de crescimento. Recentemente, o ingresso de países asiáticos neste mercado, em particular a Indonésia, tem contribuído para elevar ainda mais a oferta de fibra curta (Celulose..., 1996; Macedo, Valença e Leite, 1995).

O principal impulsionador deste avanço foi o excelente desempenho da fibra de eucalipto na fabricação de papéis de imprimir e escrever (melhor

printabilidade) e *tissue* (maior maciez). No entanto, as celuloses de fibra longa, especialmente as originárias da Escandinávia e do Canadá, são possuidoras da característica técnica mais importante na fabricação da maioria dos papéis, ou seja, a resistência mecânica, fato que as coloca nos patamares mais elevados dos preços (Mattos, Valença e Leite, 1995).

Durante a década de 90, a celulose de mercado branqueada, obtida pelo processo sulfato, teve aumentada sua participação no total fabricado, enquanto as demais categorias reduziram sua participação. Esse incremento foi devido exclusivamente à celulose de eucalipto, já que as de fibra longa mantiveram sua participação e as de outras fibras curtas perderam participação. A maior taxa de variação média anual na década foi, também, da celulose de eucalipto (BNDES, 2001f).

O mundo conta, atualmente, com cerca de 75 ofertantes de celulose, dois terços dos quais semi-integrados à produção de papel, caracterizando uma oferta bastante pulverizada. Os compradores são cerca de 1.300, dos quais 300 adquirem 85% da celulose comercializada (Mattos e Valença, 2000b).

O setor de celulose e papel mundial é composto por cerca de 9.000 fábricas. A grande maioria das empresas com presença significativa no mercado de celulose atua, também, na fabricação de um ou mais tipos de papel, conforme pode ser verificado na Tabela 1.8. Das cinco empresas não integradas à produção de papel, apenas duas apresentam vendas concentradas no mercado de celulose: Aracruz e Ence (espanhola). Numa classificação por ordem de faturamento, a Aracruz, dentre as quinze maiores, passaria para a penúltima colocação (Macedo, Valença e Leite, 1995).

Quanto à capacidade de produção das empresas, estima-se em 42,4 milhões de toneladas a capacidade mundial de produção de celulose e pastas de mercado em 1999, o que correspondeu a uma evolução de 2,7% a.a. em relação à capacidade de 33,3 milhões de toneladas existente em 1990. A América do

TABELA 1.8 - Maiores grupos produtores de celulose de mercado e de papel e papelão em 1993.

Grupo	Produção (1000 toneladas)			Vendas (US\$ milhões)		
	Celulose de mercado	Papel e papelão	Total	Setor papel e celulose	Consolidado*	%
Weyerhaeuser	2.096	3.777	5.873	3.585	9.545	38
Georgia-Pacific	1.760	6.034	7.794	5.321	12.330	42
International Paper	1.390	6.866	8.526	10.146	13.685	74
Stora	1.285	5.221	6.506	4.611	6.480	71
Aracruz Celulose	1.020	0	1.020	311	311	100
Södra Skogsägarna	986	0	986	378	610	62
Celulosa Arauco	814	0	814	303	517	59
Sappi	800	1.500	2.300	1.566	1.698	92
Champion International	777	4.388	5.165	3.818	5.069	75
ITT Rayonier	702	0	702	462	936	49
MoDo	670	2.820	3.490	2.096	2.195	95
Stone Container	665	6.116	6.781	4.729	5.060	93
Portucel	593	380	973	386	424	91
Metsä-Botnia	549	270	819	318	376	85
Ence	506	0	506	184	199	92

* Inclui vendas de outros produtos, em geral de origem florestal.

Fonte: PPI TOP 150 LISTING, citado por Macedo, Valença e Leite (1995).

Norte, a Europa e a América Latina detiveram, em 1999, participações correspondentes a 48%, 27% e 14%, respectivamente, da capacidade mundial instalada. A América Latina foi a região com maior taxa média anual de incremento de capacidade na década de 90, ou seja, 7,1% (BNDES, 2001f).

A competição na indústria de celulose se dá pela associação de preço com qualidade do produto. As escalas de produção das novas plantas são cada vez maiores, exigindo vultosos investimentos que, associados à disponibilidade de matéria-prima florestal, constituem as principais barreiras à entrada. Como exemplo de elevação do patamar da escala mínima, registra-se a planta da PT Riau Andalan, na Indonésia, com capacidade de 750 mil toneladas por ano em uma linha de produção, com investimentos na indústria da ordem de US\$ 750 milhões. A indústria também vem sentindo a pressão para substituir fibras virgens por material reciclado. A legislação dos países desenvolvidos, principalmente da União Européia, tem obrigado ao uso de porcentagens crescentes de reciclados na composição de papéis. Por trás destas pressões, há o interesse em diminuir a quantidade de lixo produzido pela cidades (Macedo, Valença e Leite, 1995; O setor..., 1996).

Na indústria papelreira, o consumo mundial de papéis, nos últimos 10 anos, cresceu à taxa anual média de 2,9%, sendo que, em termos regionais, a América do Norte apresentou crescimento de 2,1% a.a., a Europa de 1,3% a.a. e a Ásia e a América Latina de 5% a.a. O modesto crescimento do continente europeu está relacionado à deterioração econômica ocorrida na ex-União Soviética, que, ao longo dos anos 90, passou por uma desorganização de sua estrutura produtiva (Mattos e Valença, 2000a).

Os tipos de papel mais consumidos no mundo são os de embalagem (35%) e de imprimir e escrever (29%), vindo em seguida os cartões (13%) e os papéis de imprensa (12%). Os papéis sanitários e especiais representam 6% e 5%, respectivamente, do consumo mundial (Mattos e Valença, 2000a).

Em alguns tipos de papel e na celulose de mercado, a concentração é marcante, refletindo com maior clareza os movimentos ocorridos nos últimos anos, quando as empresas procuraram concentrar sua atividade em um menor número de produtos, conquistando, cada vez mais, maiores fatias do mercado em segmentos específicos (Tabela 1.9) (Mattos e Valença, 1999).

TABELA 1.9 - Concentração da produção, por categoria, da indústria mundial de celulose e papel em 1998 (produção porcentual das 10 maiores empresas, em relação ao total mundial).

Categoria	Porcentagem
Super Calandrado (SC)	87
LWC	72
Imprensa	56
Tissue	53
Cartão	42
Imprimir e escrever (branco)	40
Liner/miolo	34
Celulose de mercado	36

Fonte: Jaakko Pöyry, citado por Mattos e Valença (1999).

Entre todas as categorias de papel produzidos, os tipos imprimir e escrever são os que vêm apresentando as maiores taxas de crescimento, devido ao uso cada vez mais intensivo de propaganda (mala direta), das tecnologias desenvolvidas para escritórios (fax, copiadoras, impressoras, computadores pessoais, etc.) e do barateamento da impressão, permitindo maior diversidade de títulos de revistas e periódicos (Celulose..., 1996). No entanto, segundo Mattos e Valença (2000a), os papéis de imprensa e os de imprimir e escrever, que correspondem a cerca de 40% do consumo mundial, são os que deverão ser mais atingidos pela expansão da indústria eletrônica, enquanto os papéis de embalagem (categoria mais consumida) também sofrerão mudanças da demanda, embora de forma mais atenuada e cuja intensidade ainda é de difícil avaliação. Estes autores comentam, também, que o efeito esperado da mídia

eletrônica sobre o consumo mundial de papéis para os próximos anos ainda será bastante modesto, devendo representar cerca de 1,4% do consumo total em 2003, estimado em 340 milhões de toneladas.

2.3.1 Os preços no setor de celulose e papel

A celulose de fibra longa dos países nórdicos e do Canadá (Norscan) constituem a fibra por excelência, sendo o referencial máximo dos preços, seguida pelos preços das fibras longas de *Pinus radiata* (o tipo no Chile). Os preços das fibras de eucalipto se assemelham aos das fibras longas do sul dos Estados Unidos, seguidos pelas fibras curtas de madeira mista do norte (Canadá e Indonésia) e, finalmente, como menos valorizadas, pelas fibras curtas mistas do sul dos Estados Unidos. Ultimamente, as fibras mais valorizadas vêm custando, em média, 20% a mais do que as de menor preço (Macedo, Valença e Leite, 1995).

Os preços da celulose, no início dos anos 70, situavam-se em torno de US\$ 170,00 por tonelada. A crise mundial do petróleo e a escassez da madeira fizeram com que os preços atingissem, em 1974, cerca de US\$ 1.000,00 por tonelada. A desaceleração econômica mundial fez com que, em 1977, os preços recuassem para US\$ 250,00-370,00 por tonelada (BNDES, 1977).

Os preços (CIF norte da Europa) praticados no 4º trimestre de 1994 para celulose fibra longa do norte atingiram a faixa de US\$ 650,00-700,00 por tonelada. No 1º trimestre de 1995, alcançaram US\$ 775,00 por tonelada e, para fibra de eucalipto, o preço médio situou-se em US\$ 760,00 por tonelada (Macedo, Valença e Leite, 1995).

Após sucessivas altas nos preços internacionais em 1994 e na maior parte de 1995, iniciou-se uma forte queda nos preços da celulose. Assim, a partir de dezembro de 1995, num período de apenas 4 meses, o preço da celulose de

eucalipto, por exemplo, reduziu em 56% (de US\$ 910,00/t, em dezembro de 1995 para US\$ 400,00/t em abril de 1996). Isto porque os estoques de celulose, no início do ano de 1996, atingiram volumes elevadíssimos e, após uma série de paradas programadas, recuaram, em junho, para faixas consideradas normais. No mês de julho, os estoques elevaram-se para 1,7 milhão de toneladas, obedecendo ao movimento sazonal típico deste período. Em setembro de 1996, a celulose de eucalipto no mercado interno estava cotada em US\$ 550,00/t (O Setor..., 1996; Leão, 2000).

O ano de 1997 continuou sendo desfavorável para o setor. No primeiro trimestre, ele ainda estava sob os efeitos da crise de 1996, com os preços em queda e com os estoques mundiais em níveis elevados. Segundo o mercado, os preços só começam a reagir a partir do nível considerado normal, ou seja, de 1,5 milhão de toneladas para os estoques. Já no segundo trimestre de 1997, a oferta de celulose começou a apresentar redução, com os estoques Norscan, que representam de 60% a 65% da produção mundial, caindo para cerca de 1,6 milhão de toneladas. Greves no mercado canadense e espanhol e paralisações forçadas de produtores canadenses e de algumas plantas de empresas brasileiras (Jari e Aracruz) reduziram a oferta mundial de celulose, ajudando a manter os preços em torno de US\$ 500,00/t (Sob..., 1998).

A partir do segundo semestre de 1997, o mercado produtor de celulose ficou mais otimista, em função do aumento da demanda da *commodity* nos EUA e Europa e da redução dos estoques, havendo uma recuperação dos preços para o patamar de US\$ 610,00/t, em setembro. No entanto, com a crise asiática no último trimestre, os preços apresentaram redução de cerca de US\$ 50,00/t, fechando o ano em US\$ 550,00/t (Sob..., 1998).

O ano de 1998 foi muito parecido com 1997, havendo queda no primeiro semestre e recuperação gradual no segundo (Lima, 1999).

Ao longo de 1999 e no 1º semestre de 2000, o mercado de celulose apresentou-se em aquecimento contínuo. Considerando os preços (CIF) médios na Alemanha, citados por Mattos e Valença (2000b), a celulose fibra longa (NBSK) passou de US\$ 520,00/t para US\$ 524,00/t, no período 1998-1999, enquanto a celulose de eucalipto (BEKP) passou de US\$ 474,00/t para US\$ 497,00/t, no mesmo período. Isto correspondeu a um aumento de 0,8% e 4,9% nos preços da celulose de fibra longa e de fibra de eucalipto, respectivamente. Após um período de três anos com preços deprimidos, o mercado de celulose apresentou-se em aquecimento contínuo ao longo de 1999 e no primeiro semestre de 2000. A recuperação econômica dos países asiáticos e da Rússia, o crescimento da China e a robusta economia dos Estados Unidos foram fatores que contribuíram para essa melhoria.

Em relação aos preços médios do papel, houve declínio, em 1999, em relação aos preços médios vigentes em 1998, conforme Tabela 1.10. Os tipos Kraftliner, papel-cartão e papéis de imprimir e escrever à base de celulose mostraram recuperação de preços no segundo semestre do ano (BNDES, 2001d).

TABELA 1.10 - Preços médios do papel (CIF na Alemanha) em 1999.

Categoria	Preço médio US\$ / tonelada	Variação Porcentual 1998-1999
Papel de Imprensa 45 g/m ²	567	-6,6
<i>Kraftliner</i>	522	-9,5
Papel I & E - Revestido com celulose	834	-8,8
Papel I & E - LWC - <i>Offset</i> - bobina	823	-7,5
Papel I & E - Não revestido com celulose	849	-9,7
Papel I & E - Não revestido com pasta	697	-4,4
Papel-cartão Duplex Revestido	1.024	-2,8

Fonte: PPI, citado por BNDES (2001d).

2.3.2 *Tendências e perspectivas*

Para o mercado de celulose, estima-se que a demanda mundial de celulose deverá crescer a uma taxa de 3% a.a., até 2010. Tal comportamento deve-se ao fato de que os países desenvolvidos já possuem uma demanda relativamente estável; porém, os países em desenvolvimento apresentam consumo *per capita* muito baixo e, conseqüentemente, demanda crescente. Tais estimativas indicam a necessidade de fazer novos investimentos nesta área, a fim de suprir o consumo crescente (Indústria..., 1996).

Segundo a Jaakko Pöyry, a demanda mundial por celulose e pastas de mercado deve crescer, em média, à taxa anual de 2,7% entre 1997 e 2015. As perspectivas de crescimento das fibras curtas são mais otimistas, prevendo-se uma taxa de 4,6% a.a., enquanto para fibra longa a estimativa é de crescimento médio de 2% a.a. A demanda por celulose de fibra curta, na qual a celulose de eucalipto representa cerca de 44%, deverá continuar firme durante o início da próxima década, o que permitirá que a totalidade da produção adicional, decorrente das expansões anunciadas para os próximos anos, seja absorvida pelo mercado sem grandes traumas (Mattos e Valença, 2000b).

Pelo lado da oferta mundial de celulose e pastas, projeta-se um *déficit*, que alcançará 70 milhões de toneladas em 2005, correspondendo a 10 vezes mais a atual capacidade de produção brasileira deste produto (Resultados..., 1998).

Já para o mercado de papel, as estimativas de crescimento para a demanda mundial, nos próximos 10 anos, indicam taxas de 2,3% a.a. para os países desenvolvidos e 5,8% a.a. para os em desenvolvimento, com taxa anual média de 3,3% para o consumo global, que deverá atingir 390 milhões de toneladas em 2005. Espera-se, também, que os papéis de imprimir e escrever apresentem as maiores taxas de crescimento (Celulose..., 1996).

Ainda com relação às perspectivas para o mercado de papel, a Tabela 1.11 mostra que as projeções de oferta, considerando todos os projetos anunciados, ainda que intenções de investimento, apontam para *déficits* em todas as categorias de papel, com destaque para os de imprimir e escrever, dos quais o Brasil se apresenta como um importante fornecedor mundial (BNDES, 2001a).

TABELA 1.11 - Perspectivas para o consumo e oferta mundiais de papéis, para o período 1996-2005, em milhões de toneladas.

Categoria de Papel	Consumo			Oferta		
	1996	2005	% a.a.	1996	2005	<i>Déficit</i>
Imprimir e Escrever	82	116	3,9	82	94	22
Imprensa	34	42	2,4	35	42	0
Sanitário	16	22	3,6	17	19	3
Outros	149	193	2,9	144	162	31
Total	281	373	3,2	281	317	56

Fonte: PPI Investment Survey, citado por BNDES (2001a).

2.4 O setor de celulose e papel no Brasil

O setor brasileiro de celulose e papel contribui de forma relevante para o desenvolvimento do país, em termos de geração de renda, tributos, empregos e divisas, bem como de promoção do desenvolvimento regional. O setor vem se empenhando em prosseguir sempre como *player* de destaque nesse mercado globalizado, ocupando a 7ª posição mundial na produção de celulose e 12ª colocação como fabricante de papel (Bracelpa, 2001).

A principal fonte de matéria-prima para a produção de celulose, no Brasil, é a madeira de eucalipto, que é classificada como de fibra curta (0,8 a 1,2 mm de comprimento). Para a produção de celulose de fibra longa (2 a 5 mm de comprimento), as fábricas brasileiras utilizam, principalmente, os denominados pinheiros do sudeste dos Estados Unidos (Gomide, 1988). As empresas cujo processo de produção dão origem à celulose de fibra curta são denominadas de

“linha branca” de produção, enquanto as empresas que produzem celulose de fibra longa são denominadas “linha marrom” de produção. A maior parte da celulose produzida no Brasil, cerca de 70%, pertence à “linha branca” de produção (Ribeiro, 1998).

Na produção de papel, a celulose de fibra curta é utilizada para a confecção de papéis de baixa resistência, como os de imprimir e escrever, cartões e sanitários. Já a celulose de fibra longa permite a produção de papéis de elevada resistência à tração, ao rasgo e ao estouro, a exemplo dos papéis de embalagem, caixas de papelão ondulado e sacos multifolhados.

Em 2000, as vendas externas de pastas e celulose renderam ao Brasil US\$ 1,60 bilhão, enquanto as exportações de papel e papelão atingiram US\$ 941 milhões. Com isso, o setor de celulose e papel respondeu por mais de 56% do total exportado pela indústria de base florestal (móveis, madeira, celulose e papel), que foi de US\$ 4,52 bilhões (Setor..., 2001).

A produção nacional de celulose de mercado de eucalipto corresponde, aproximadamente, à metade da produção mundial desse tipo de fibra. Os demais ofertantes encontram-se nos seguintes países: Espanha, Portugal, Chile, Argentina, Tailândia, África do Sul, Marrocos e Noruega. O Brasil conta com seis produtores de maior peso, responsáveis por mais de 90% da celulose de mercado aqui produzida, cuja quase totalidade é branqueada (98%) (Mattos e Valença, 2000b). Esta produção é, em sua maior parte, destinada para exportação. Em 2000, as exportações tiveram como destino a Europa (41%), a Ásia (30%) e a América do Norte (28%), enquanto as importações tiveram como origem os Estados Unidos (44%), a Argentina (32%) e o Canadá (6%) (BNDES, 2001e).

Em 1999, o valor das importações brasileiras de celulose atingiu US\$ 188 milhões e as exportações somaram US\$ 1.244, gerando um *superavit* de US\$ 1.056 milhões (Mattos e Valença, 2000b).

A Tabela 1.12 apresenta a produção, importação, exportação e consumo aparente de celulose no Brasil, e as Tabelas 1.13, 1.14 e 1.15 apresentam a produção, importação e exportação de papel brasileiro, por categoria.

Em 1950, a indústria brasileira supria apenas 28,5% do consumo nacional, enquanto, em 1997, as exportações já foram de mais de 2,5 milhões de toneladas. Segundo Gomide (1988), o Brasil enfrentou grandes dificuldades para a produção de celulose, uma vez que a matéria-prima tradicional, a *Araucaria angustifolia*, só era encontrada em quantidades suficientes em regiões muito distantes dos centros produtores de celulose e papel. Nessa mesma época existiam, em São Paulo, grandes plantios de eucalipto, que era considerado matéria-prima de qualidade inferior para a produção de celulose e papel, sendo utilizado apenas como material de “enchimento”, para diminuir os custos de produção de papéis confeccionados com fibras longas de coníferas. Iniciou-se, então, no final dos anos 50, o desenvolvimento de uma tecnologia nacional específica, para utilização de madeira de eucalipto na produção de celulose de alta qualidade, a ser empregada na confecção de papéis finos de escrita e impressão. Desta forma, na década de 60, o Brasil já produzia papel com 100% de celulose de eucalipto e a produção de celulose de fibra curta superou a produção de fibra longa.

A partir da década de 70, a expansão da produção de celulose teve forte estímulo governamental, através dos incentivos fiscais ao reflorestamento, da atuação do Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI) e dos investimentos realizados com a participação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico - BNDE (Rezende e Neves, 1988). Segundo ABTCP (1996), neste período, a produção brasileira de celulose cresceu a uma taxa anual média de 8,9%, e a de papel, 7,5%.

Em 1972, o volume das exportações já era superior ao volume das importações em 21,8 mil toneladas. Entretanto, foi a partir de 1978 que o Brasil

TABELA 1.12 - Evolução histórica da produção, importação, exportação e consumo aparente de celulose (1000 t.) no Brasil, no período 1950-1999.

Ano	Produção			Importação	Exportação	Consumo aparente
	Fibra longa	Fibra curta	Total			
1950	38	2	40	100	0	140
1960	80	120	200	88	6	282
1970	278	386	664	48	40	672
1971	292	429	721	68	33	756
1972	309	590	899	119	141	877
1974	379	750	1.129	230	134	1.225
1975	359	830	1.189	115	153	1.151
1980	756	2.117	2.873	68	891	2.050
1985	1.058	2.345	3.403	39	941	2.501
1990	1.175	2.740	3.915	74	1.040	2.949
1991	1.213	3.134	4.347	64	1.368	3.043
1992	1.262	3.608	4.870	56	1.688	3.238
1993	1.357	3.653	5.010	125	2.070	3.065
1994	1.363	4.013	5.376	123	2.078	3.421
1995	1.412	4.031	5.443	202	1.986	3.659
1996	1.345	4.391	5.736	255	2.246	3.745
1997	1.275	4.624	5.899	252	2.526	3.625
1998	1.247	4.948	6.195	349	2.806	3.738
1999	1.360	5.527	6.887	383	3.249	4.021

Fontes: ANFPC (vários números) e FAO (vários números).

TABELA 1.13 - Produção brasileira de papel, por categoria, no período 1970-1999.

Ano	Total	Imprensa	Imprimir e escrever	Embalagens	Sanitário	Outros
1970	1.098.600	103.000	254.000	509.400	57.500	174.700
1980	3.361.000	105.000	870.000	1.616.000	232.000	538.000
1985	4.022.000	208.000	1.146.000	1.807.000	288.000	573.000
1990	4.844.000	246.000	1.321.000	2.267.000	376.000	634.000
1991	4.888.000	253.000	1.348.000	2.680.000	406.000	201.000
1992	4.913.000	226.000	1.394.000	2.683.000	414.000	196.000
1993	5.352.000	268.000	1.670.000	2.779.000	452.000	183.000
1994	5.730.000	263.000	1.858.000	2.923.000	458.000	228.000
1995	5.856.000	282.000	1.791.000	3.057.000	496.000	230.000
1996	5.885.000	277.000	1.807.000	3.070.000	517.000	214.000
1997	6.475.000	265.000	1.996.000	3.386.000	565.000	263.000
1998	6.524.000	273.000	1.966.000	3.401.000	576.000	308.000
1999	6.889.000	242.000	2.070.000	3.668.000	572.000	337.000

Fonte: FAO, 2001.

TABELA 1.14 - Importações brasileiras de papel, por categoria, no período 1970-1999.

Ano	Total	Imprensa	Imprimir e escrever	Embalagens	Sanitário	Outros
1970	180.900	108.800	58.000	900	1.900	11.300
1980	261.400	167.100	68.000	17.000	700	8.600
1985	136.900	95.400	27.000	0	0	14.500
1990	233.700	123.100	68.400	7.800	0	34.400
1991	365.000	211.000	103.000	19.000	0	32.000
1992	265.322	105.222	55.100	46.900	0	58.100
1993	364.800	152.000	68.100	69.100	0	75.600
1994	540.200	287.600	62.700	88.300	300	101.300
1995	931.900	379.500	53.700	273.900	2.900	221.900
1996	866.200	384.000	41.700	248.000	4.000	188.500
1997	1.171.400	471.000	41.000	331.000	1.100	327.300
1998	854.400	413.000	48.000	334.000	400	59.000
1999	713.200	378.800	209.500	112.500	800	11.500

Fonte: FAO, 2001.

TABELA 1.15 - Exportações brasileiras de papel, por categoria, no período 1970-1999.

Ano	Total	Imprensa	Imprimir e escrever	Embalagens	Sanitário	Outros
1970	1.400	200	900	100	100	100
1980	197.600	500	135.000	5.700	3.200	53.200
1985	543.400	4.400	239.000	7.300	1.900	290.800
1990	839.700	20.200	414.000	16.000	9.600	379.900
1991	1.039.000	12.000	504.000	469.000	10.000	44.000
1992	1.129.952	34.352	496.500	531.100	10.000	58.000
1993	1.274.820	39.220	602.800	530.600	15.500	86.700
1994	1.435.000	16.900	581.300	636.400	40.700	159.700
1995	1.223.200	17.500	555.000	493.900	25.100	131.700
1996	1.046.700	20.000	500.000	504.000	18.000	4.700
1997	1.043.300	13.500	561.000	450.500	14.000	4.300
1998	779.800	16.000	453.000	296.000	10.500	4.300
1999	558.700	22.300	108.400	406.000	14.500	7.500

Fonte: FAO, 2001.

passou a se destacar no cenário internacional como grande exportador de celulose. Assim, em 1980, o Brasil já produzia excedentes exportáveis da ordem de aproximadamente 900 mil toneladas de celulose e figurava em 6º e 8º lugares entre os maiores produtores e exportadores mundiais desse produto, respectivamente.

Em 1974, o governo lançou o I Programa Nacional de Papel e Celulose, cujos objetivos foram o auto-abastecimento de papel, a exportação de 2 milhões de toneladas de celulose até 1980 e, ainda, o reflorestamento de 2,5 milhões de hectares (Colodete, 1988). Em 1979, o Brasil já era auto-suficiente, revertendo o quadro de importador para exportador de celulose, iniciando uma fase de *superavit* que perdura até hoje.

Segundo Leão (2000), na década de 70, as exportações do setor foram muito favorecidas pela instituição do Programa Nacional de Papel e Celulose. Inicialmente, o Brasil enfrentou diversas dificuldades para participar do mercado internacional devido à falta de reconhecimento e tradição como fornecedor. Havia muitas restrições contra o produto fabricado a partir da fibra curta do eucalipto. Aos poucos, porém, as empresas conseguiram vencer todas as barreiras, o excesso de oferta, os preços aviltados, e mostraram aos compradores a boa qualidade de seu produto. Em consequência, ocorreu uma expressiva mudança nesse mercado, que passou a dar espaço para a celulose proveniente do eucalipto.

O baixo incremento na produção de celulose no período 1984-1985 foi devido ao esgotamento da capacidade instalada. Admite-se que o setor tenha trabalhado, em 1986, com mais de 90% de sua capacidade nominal (Resende e Neves, 1988).

Os anos 80 trouxeram uma grave crise econômica que, associada ao alto endividamento exteno, levaram à retração do mercado interno. O setor registrou uma queda no consumo de celulose de 2,68%, e de papel, de 7,71%. Em 1986,

foi lançado o II Programa Nacional de Papel e Celulose, que deu um novo alento para o setor. De 1989 a 1993, US\$ 5 bilhões foram investidos, aumentando a capacidade de produção de celulose para 6,5 milhões de toneladas, e de papel, para 5,7 milhões de toneladas (BNDES, 1991).

Em 2000, a produção de celulose e pastas de mercado atingiu 3.675 mil toneladas, volume 1% inferior ao de 1999, da qual a fabricação de celulose de mercado de eucalipto representou 97% do volume total produzido. A fabricação de fibras para mercado representou quase 50% do volume total produzido (BNDES, 2001e).

Em relação ao mercado papelheiro, o Brasil é o 12º maior produtor mundial de papel. Nos papéis de imprimir e escrever, o país apresenta-se razoavelmente competitivo no cenário mundial, colocando-se como o 7º maior exportador mundial deste tipo de papel (não-revestidos), fabricado a partir de celulose de eucalipto (Mattos e Valença, 1999). Segundo estes autores, a produção brasileira de papel concentra-se nas regiões sul e sudeste, com as seguintes características por segmento:

a) Papéis de embalagem

São produzidos principalmente em Santa Catarina, São Paulo e Paraná, os quais juntos, representam 81% da produção. Os grupos Klabin, Igaras, Rigesa, Orsa e Trombini são os principais *players*.

b) Papéis de imprimir e escrever

São produzidos principalmente em São Paulo (74%). Os maiores *players* do segmento de papéis não-revestidos são Champion, VCP, Suzano, Ripasa e Bahia Sul, que disputam um mercado com volumes crescentes, a preços deprimidos, e todos dispõem de excedentes que são exportados. No segmento de papéis revestidos à base de pasta (papel tipo LWC), há um único fabricante

nacional, a Inpacel, enquanto, no caso dos papéis revestidos à base de celulose (*couché*), a VCP, a Suzano e a Ripasa disputam o mercado interno, que apresentou expressivo crescimento na década de 90, ocasionando a importação de quantidades crescentes nos últimos anos.

Os papéis de imprimir e escrever no Brasil, principalmente o tipo UWF (*uncoated woodfree* - papéis à base de celulose sem revestimento), deverão apresentar crescimento considerável no consumo, seguindo a tendência de aumento verificada pelos papéis *cut-size*, um dos mais representativos do tipo UWF.

c) Papéis de imprensa

São totalmente produzidos no Paraná, que abriga as duas únicas unidades industriais existentes nesse segmento, ou seja, Pisa e Klabin, que atendem a cerca de 40% do mercado interno, sendo o restante exportado, principalmente para o Canadá.

O consumo de papéis e imprensa no Brasil já vem sugerindo, desde 1996, um comportamento semelhante ao que ocorreu nos Estados Unidos e em outros países desenvolvidos a partir do final dos anos 80 e início dos anos 90, isto é, tendência à estagnação e até declínio. Os efeitos da redução de gramatura e de modificação do formato dos jornais também são observados no Brasil, devendo-se esperar que o consumo desses papéis fique estabilizado nos próximos anos (Mattos e Valença, 2000a).

d) Cartões

São produzidos, na sua maior parte, em São Paulo (55%) e no Paraná (25%). O mercado interno tem como ofertantes grandes e médias empresas, sendo as principais Klabin, Suzano, Ripasa, Itapagé e Papyrus.

e) Papéis sanitários

Têm a produção concentrada em São Paulo e Santa Catarina, os quais juntos, detêm 68% da oferta, enquanto o Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná têm cerca de 7% cada um. Os três fabricantes, Klabin, Santher e Melhoramentos, disputam acirradamente o mercado interno.

As importações de papel são, basicamente, dos tipo imprensa (principalmente do Canadá) e imprimir e escrever revestidos (Finlândia) (Celulose..., 1996).

A Europa, até 1991, era o principal mercado para os produtores brasileiros de papel, mas este quadro mudou para uma distribuição mais equilibrada das exportações brasileiras para três blocos: América Latina, Europa e Ásia-África-Estados Unidos.

A indústria brasileira de celulose e papel apresentou um significativo desempenho no período 1980-1999, fundamentado basicamente no comércio internacional, uma vez que o consumo aparente do país foi incapaz de absorver todo o crescimento verificado na produção, que se elevou de 3,36 milhões de toneladas de papel, em 1980, para 6,89 milhões de toneladas em 1999.

No período 1990-1998, as principais categorias de papel exportadas pelo Brasil foram papel de imprimir e escrever e papel de embalagem, os quais, em 1998, representaram 62% e 20%, respectivamente, do total das exportações. Nesse mesmo período, as vendas que mais cresceram foram as de papel de imprimir e escrever (55%), principalmente os revestidos (928%), e de sanitários (83%). As vendas de papel de embalagem, especialmente *kraftliner*, reduziram em 32%, reflexo do incremento de consumo do mercado interno e da reorientação na estratégia de algumas empresas, que passaram a fabricar produtos com maior valor agregado (BNDES, 2001c).

Em 1998 e 1999, tanto as importações como as exportações de papel declinaram em 1998, quando comparadas aos anos anteriores. Em 1998, as exportações atingiram US\$930 milhões, as importações, US\$883 milhões, gerando um *superavit* de US\$47 milhões, 25,4% inferior ao do ano anterior. O valor médio das exportações cresceu 5,1% enquanto o das importações subiu 5,7%. Por outro lado, em 1997, o valor médio da tonelada exportada representava 78,7% da tonelada importada, enquanto, em 1998, passou para 78,2% (BNDES, 2001b).

No Brasil, a produção de papel, em 1999, alcançou 6.889 mil toneladas, 5,4% superior à de 1998. A fabricação de papel utilizando fibra longa representou cerca de 53% do total produzido, enquanto os fabricados com fibra curta corresponderam aos 47% restantes. O consumo pouco cresceu quando comparado ao de 1998, cerca de 1,4%, chegando a 6,3 milhões de toneladas. Quando comparada à de 1998, a produção de papel por categorias apresentou decréscimo nos papéis de imprensa e sanitários, crescendo nas demais categorias. O consumo, contudo, em função do desaquecimento da economia, de alteração no formato dos jornais e de redução na tiragem dos mesmos, mostrou-se declinante para a maioria das categorias, exceção para os papéis de embalagem e de imprimir e escrever. As vendas de papel das empresas brasileiras no mercado interno, em 1999, aumentaram 206 mil toneladas, o que correspondeu a um crescimento de 5,3% em relação a 1998. Papel de imprensa e papel sanitário tiveram procura inferior à de 1998, enquanto as demais categorias apresentaram vendas superiores às do ano anterior (BNDES, 2001d).

2.4.1 As empresas brasileiras do setor de celulose e papel

A indústria brasileira de celulose e papel compreende 220 empresas, que operam 255 unidades fabris. Os cinco maiores grupos produtores de papel

concentram 45% da produção nacional, enquanto os cinco principais produtores de celulose detêm 84% da produção destinada ao mercado (Matos e Valença, 1999).

As principais empresas brasileiras do setor, nos diversos segmentos, são apresentadas na Tabela 1.16.

Todas as fábricas de celulose dos setor são verticalizadas desde a base florestal, embora nem todas tenham integrado suas atividades até a produção de papel. Segundo Ribeiro (1998), é possível classificar as empresas, de acordo com seu grau de verticalização, em:

- Tipo 1 (menor grau de verticalização) - ocorre nas empresas verticalizadas desde a produção de madeira até a celulose, como é o caso da Aracruz, Cenibra e Jari;
- Tipo 2 - inclui as empresas verticalizadas desde a base florestal até a produção de papel ou cartão, a exemplo da Klabin, Champion e Pisa;
- Tipos 3 e 4 - correspondem às empresas que compram respectivamente celulose e papel para a confecção de seus produtos; neste caso, há uma infinidade de empresas dispersas pelo país.

Quanto à localização dos maiores fabricantes de celulose no Brasil, as regiões sul e sudeste são as que concentram as grandes indústrias do país. Os quatro maiores estados produtores (São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Espírito Santo) detiveram, em 1992, 72,5% da produção nacional de celulose (Oliveira, 1995).

Como as vendas da produção nacional de celulose de mercado destinam-se principalmente ao mercado externo, Ribeiro (1998) cita que, algumas companhias têm sua produção fortemente direcionada para exportação, como é o caso da Aracruz, Cenibra, Bahia Sul, Jari e Riocell, as quais, em 1995, venderam no exterior 85,3% da celulose que produziram. Dentre estas, destaca-se a

TABELA 1.16 - Segmentos de atuação dos principais grupos brasileiros do setor de celulose e papel.

Empresa	Celulose de mercado	Imprensa	Imprimir e escrever	Embalagem	Sanitário	Cartão	Especiais
Aracruz	**						
Bahia Sul	**		**				
Cenibra	**						
Jari	**						
Klabin	**	**	**	**	**	**	**
Suzano	**		**		**	**	
Champion			**	**			
Votorantin	**		**			**	**
Ripasa	**		**			**	**
Igaras				**			
Rigesa				**			
Orsa				**			
Pisa		**					
Santher				**	**		

** Atividade principal

** Atividade secundária

Fonte: BNDES, citado por Matos e Valença (1999).

Aracruz, que no mesmo ano participou com 49% do total exportado, enquanto a segunda maior exportadora, a Cenibra, foi responsável por 18% do total de vendas. Para as demais empresas tomadas em conjunto, a proporção das quantidades exportadas em relação ao total comercializado não ultrapassou os 10%. Ainda segundo este autor, as vendas no mercado interno são dominadas por 8 empresas: Aracruz, Cenibra, Bahia Sul, Jari, Riocell, Votorantin, Ripasa e Lwarcel. Destas, as três últimas décadas caracterizam-se por terem suas vendas direcionadas quase que exclusivamente para o mercado interno.

2.4.2 Vantagens comparativas do setor de celulose e papel brasileiro

Segundo Rezende e Neves (1988), o Brasil possui vantagens comparativas em relação aos principais países produtores e exportadores mundiais de celulose, tais como a disponibilidade de terras com possibilidade de formação de florestas homogêneas, idades de corte para *Pinus* sp. (12 a 18 anos) e *Eucalyptus* sp. (6 a 8 anos) bem inferiores às dos Estados Unidos (25 a 30 anos) e Escandinávia ou Canadá (80 a 100 anos), o crescimento do mercado mundial de celulose de fibra curta e o baixo custo da madeira e mão-de-obra.

A tecnologia florestal brasileira já se pode considerar consolidada. Verifica-se que, após 25 anos de pesquisa, o desenvolvimento genético alcançado para o eucalipto permite o corte para industrialização aos sete anos, com alta produtividade, enquanto as florestas boreais têm um ciclo de trinta anos, sendo que, usualmente, cortam-se matas nativas. Essa vantagem, entretanto, em um médio prazo, é ameaçada por outros países de clima tropical e subtropical, especialmente os asiáticos (Celulose..., 1996).

A principal vantagem do Brasil, em relação aos demais produtores de celulose, segundo Pulp and Paper International (1996), citado por Ribeiro (1998), está no custo de produção, pois o país perde apenas para a Indonésia. Tal

vantagem fez com que o país consolidasse sua tradição exportadora, colocando-se na 6ª posição no ranking dos maiores produtores mundiais de celulose e como líder na produção de celulose de eucalipto. Ainda segundo Ribeiro (1998), esta liderança em custo de produção é extremamente importante, principalmente em relação ao mercado externo, uma vez que o país é severamente penalizado no que diz respeito aos custos de exportação (frete marítimos e despesas com vendas).

Na Tabela 1.17, são apresentados os custos de produção de celulose de fibra curta branqueada do Brasil e dos principais países produtores e exportadores mundiais. Observa-se que o custo de produção da tonelada de celulose no Brasil é 6% inferior ao do Chile, 14% inferior ao da Finlândia e 18% menor que o custo de produção de Portugal. Observa-se, também, que os fatores que mais contribuem para redução dos custos de produção no Brasil são os custos da madeira, da energia, dos produtos químicos e do trabalho. Além disso, outro fator importante a ser considerado, é o mau desempenho do Brasil com relação a transporte, juros e depreciação, pois o custo de transporte do Brasil é 80% superior ao de Portugal, o custo de juros é 52% superior ao dos Estados Unidos e o custo de depreciação do Brasil é 102% superior ao da Suécia. Tais componentes reduzem o peso das vantagens comparativas do Brasil (Silva, 1996).

Quanto ao custo da madeira, este tem se elevado, nos últimos anos, movido principalmente por dois fatores: pressões ambientalistas contra o corte de florestas e escassez de recursos florestais de boa qualidade (Celulose..., 1996).

Para Silva (1996), uma das grandes vantagens da celulose produzida no Brasil, do ponto de vista conservacionista, é que ela provém de florestas plantadas, e não de florestas naturais, como ocorre em muitos países produtores. Ribeiro (1998) mostrou, através de dados da Associação Brasileira dos

Exportadores de Celulose, que a produtividade dos reflorestamentos apresentou uma elevação de aproximadamente 80%, passando de cerca de 6 toneladas de celulose por hectare, em 1980, para 11 t/ha, em 1995.

TABELA 1.17 - Custo de produção (US\$/t posta na Europa) da celulose de fibra curta - 3º trimestre de 1994.

Componentes do custo de produção	Brasil	EUA (Sul)	Canadá	Finlândia	Suécia	Portugal	Chile
Madeira	93	108	136	230	225	185	136
Energia	10	18	24	4	11	16	9
Produtos Químicos	34	53	42	39	39	40	51
Trabalho	18	36	53	37	37	39	23
Transporte	72	67	59	40	35	40	60
Outros	41	49	43	21	37	58	29
Custo Variável	268	331	358	371	384	378	308
Administração	33	38	45	38	40	57	34
Depreciação	85	67	48	57	42	60	87
Juros	67	44	48	60	44	55	50
Custo Total	453	480	499	526	510	550	479

Fonte: EM 10 ANOS... (1995).

Embora o Brasil apresente muitas vantagens comparativas no setor de celulose e papel, conforme foi apresentado, é importante ressaltar que ainda existem muitos obstáculos que impedem a indústria brasileira de alcançar melhores posições no mercado internacional. Segundo Silva (1996), alguns dos principais problemas são: ausência de uma política industrial moderna, pesada carga fiscal sobre as empresas, alta taxa de juros e pequena disponibilidade interna de financiamentos, longo prazo e elevados custos portuários.

2.4.3 *Tendências e perspectivas*

Segundo a ANFPC (1995), as perspectivas são de dobrar a capacidade produtiva brasileira no próximos 10 anos, sendo necessários investimentos da ordem de US\$ 13,2 bilhões. Serão feitos investimentos para ampliar tanto a capacidade produtiva de celulose como a de papel, além de se investir também na atividade florestal, seja na implantação de projetos em novas áreas ou na reforma de áreas onde já vinham sendo feitos reflorestamentos.

Até o ano de 2004, o setor de celulose e papel pretende plantar áreas novas, em um montante de 541 mil hectares, e reformar áreas já existentes, totalizando 671 mil hectares. Com isto, prevê-se que, no ano de 2004, o setor possuirá 1,9 milhão de hectares plantados, sendo 1,3 milhão de hectares deste total plantados com eucalipto (ANFPC, 1995).

No Brasil, a demanda de papel estimada para 2005 alcança 9,2 milhões de toneladas. Para que a indústria nacional possa abastecer o mercado interno e, no mínimo, manter seu atual patamar de exportação, há necessidade urgente de investimentos. Estudos realizados pelo BNDES apontam para a necessidade de acréscimo de 4,3 milhões de toneladas de papel e de 3,6 milhões de toneladas de fibras, no horizonte 1996-2005. Para tanto, os investimentos associados a tal aumento de capacidade chegam a US\$ 10,4 bilhões, distribuídos entre indústria, compra de terras para reflorestamento e/ou formação de florestas (Tabela 1.18).

TABELA 1.18 - Investimentos necessários para crescimento do setor de celulose e papel brasileiro no período 1996-2005.

Setor	Valor (em milhões de dólares)
Reflorestamento / Compra de terras	930
Produção de pastas e celulose	4,7
Produção de papel	4,8
Total	10,4

Fonte: Celulose... (1996).

2.5 A teoria da demanda

Demanda (ou procura) é a quantidade de determinado bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir, em um dado período de tempo (Vasconcelos e Troster, 1998).

A curva de demanda de um produto específico relaciona as quantidades de equilíbrio de determinada mercadoria, comprada ao preço de mercado, mantendo-se constantes a renda monetária nominal e os preços nominais das demais mercadorias, por unidade de tempo. Ela tem a inclinação para baixo porque os consumidores geralmente estão dispostos a comprar quantidades maiores se os preços forem mais baixos. Assim, os preços mais baixos poderão estimular consumidores que já estão adquirindo tal mercadoria a consumir quantidades maiores, podendo eventualmente permitir que outros consumidores, que anteriormente não dispunham de poder aquisitivo para comprar tal mercadoria, comecem a adquiri-la (Pindyck e Rubinfeld, 1994).

A relação estática usada para explicar a demanda de bens e serviços deriva da teoria do comportamento do consumidor. A teoria baseia-se na maximização da utilidade do consumidor, dada uma restrição orçamentária (Silvestrini Júnior, 1994).

Assim, a função geral da demanda pode ser representada por:

$$q_i^d = f(p_i, p_C, p_S, R, G)$$

Onde:

- q_i^d - Quantidade demandada do bem i / t (/ t significa em um dado período de tempo)
- p_i - Preço do bem i / t

- p_C - Preço dos bens complementares / t
- p_S - Preço dos bens substitutos / t
- R - Renda do consumidor / t
- G - Gostos, hábitos e preferências do consumidor / t

Os preços de outras mercadorias no modelo informam sobre a interdependência entre a mercadoria e as mercadorias substitutas ou complementares no consumo e servem para deslocar a curva de demanda de determinado produto para a direita ou para a esquerda de sua posição de origem. Já as variações nos preços do produto específico provocam deslocamentos ao longo da curva de demanda. Além disso, outros fatores, como mudanças nos gostos e preferências dos consumidores, também podem deslocar a curva de demanda, seja para a direita ou para a esquerda (Viana, 1999).

Tanto nas funções de demanda quanto de oferta, pode-se considerar outras variáveis, tais como: fatores climáticos e sazonais, propaganda, expectativa sobre futuro, facilidades de crédito, tecnologia, riqueza (e sua distribuição), risco, variáveis políticas, etc. Todas estas variáveis, tanto para demanda quanto para oferta, são bastante freqüentes para explicar a demanda de um bem ou serviço. Entretanto, o mercado de cada bem tem suas particularidades, e algumas destas variáveis podem não afetar a demanda e/ou oferta. Podem existir, ainda, variáveis que não foram incluídas na relação mostrada, como, por exemplo, localização dos consumidores. Devido ao grande número de variáveis, recorre-se à hipótese *ceteris paribus* (Vasconcelos e Troster, 1998).

2.6 Elasticidade

Em sentido genérico, elasticidade é a alteração percentual em uma variável, dada uma variação percentual em outra, *ceteris paribus*. Assim, a elasticidade é sinônimo de sensibilidade, resposta, reação de uma variável, em face às mudanças em outras variáveis (Vasconcellos e Troster, 1998).

Há diversas formas de expressar a elasticidade, as quais estão relacionadas a seguir:

2.6.1 Elasticidade-preço da demanda

É a variação percentual na quantidade demandada, dada uma variação percentual no preço dos bens, *ceteris paribus*; mede a sensibilidade, a resposta dos consumidores quando ocorre uma variação no preço de um bem ou serviço.

O valor da elasticidade-preço pode ser igual, maior ou menor que 1 (em magnitude), indicando demanda unitária, elástica ou inelástica, respectivamente.

Alguns dos fatores que afetam a elasticidade-preço são: disponibilidade de bens substitutos, essencialidade do bem e importância relativa do bem no orçamento do consumidor.

2.6.2 Elasticidade-renda da demanda

É a variação percentual na quantidade demandada, dada uma variação percentual na renda do consumidor, *ceteris paribus*.

A elasticidade-renda pode apresentar valores iguais, maiores ou menores que zero, indicando, respectivamente, bens de consumo saciado, bens inferiores ou bens normais. Para os casos em que a elasticidade-renda apresentar-se maior que 1, classifica-se o bem como superior.

2.6.3 Elasticidade-preço direta e cruzada da demanda

A elasticidade-preço direta da demanda mede as variações na quantidade procurada de dado fator, em resposta às variações no preço do próprio fator, enquanto a elasticidade-preço cruzada da demanda de fatores mede a variação na quantidade procurada de determinado fator, em resposta a uma variação no preço de outro fator (Dias, 1982).

Para valores de elasticidade-preço cruzada maiores que zero, os bens são ditos substitutos ou concorrentes, e para valores menores que zero, são bens complementares.

2.6.4 Elasticidade de substituição

Segundo Ferguson (1986), a elasticidade de substituição, representada por σ , mede a variação relativa da relação capital-trabalho a alterações proporcionais na taxa marginal de substituição técnica de trabalho por capital.

O conceito de elasticidade de substituição, originado na teoria econômica da produção, tem sido utilizado com frequência nos estudos de comércio internacional, para analisar a competitividade dos preços, a desvalorização da moeda e a participação nos mercados mundiais e regionais de um dado país (Dias, 1982).

Segundo Pindyck e Rubinfeld (1994), se $\sigma = 0$, os produtos são complementos (complementares), e se $\sigma = \infty$, os produtos são substitutos perfeitos.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL.
Panorama do setor. 2.ed. São Paulo: ABTCP, 1996. Ano 1, n.1, p.7-14.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE PAPEL E CELULOSE
- ANFPC. **Relatório Estatístico.** São Paulo, 1995. 241p.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL -
BNDES. **Papel e celulose.** [s.l.], 1977. 90p.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.
A participação do sistema BNDES na evolução do setor de celulose e papel no Brasil. Rio de Janeiro: BNDES, 1991. 106p.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL -
BNDES, 2001a. MACEDO, A.R.P.; VALENÇA, A.C.V.; MATTOS, R.L.G.
Papel e celulose. BNDES Setorial, nov. 1997. Disponível em:
<http://bndes.gov.br/publica/multi/P_Resultados.asp> Acesso em: 18 maio 2001.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.
- BNDES, 2001b. MATTOS, R.L.G.; VALENÇA, A.C.V. **Papel e celulose - o ano de 1998.** Informes Setoriais, maio 1999. Disponível em:
<http://bndes.gov.br/publica/multi/P_Resultados.asp> Acesso em: 18 maio 2001.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL -
BNDES, 2001c. MATTOS, R.L.G.; VALENÇA, A.C.V. **Papel e celulose - comércio exterior.** Informes Setoriais, jul. 1999. Disponível em:
<http://bndes.gov.br/publica/multi/P_Resultados.asp> Acesso em: 18 maio 2001.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL -
BNDES, 2001d. MATTOS, R.L.G.; VALENÇA, A.C.V. **Papel e celulose - o ano de 1999.** Informes Setoriais, set. 2000. Disponível em:
<http://bndes.gov.br/publica/multi/P_Resultados.asp> Acesso em: 18 maio 2001.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES, 2001e. MATTOS, R.L.G.; VALENÇA, A.C.V. Celulose de mercado. Informes Setoriais, abr. 2001. Disponível em: <http://bndes.gov.br/publica/multi/P_Resultados.asp> Acesso em: 18 maio 2001.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES, 2001f MATTOS, R.L.G.; VALENÇA, A.C.V. A década de 90 - mercado de celulose. Relatos Setoriais, abr. 2001. Disponível em: <http://bndes.gov.br/publica/multi/P_Resultados.asp> Acesso em: 18 maio 2001.

BARROS, G.S.C. Economia da comercialização agrícola. Piracicaba: FEALQ, 1987. 306p.

BRACELPA, 2001 TABACOF, B. Avaliação do setor de celulose e papel. Disponível em: <<http://bracelpa.com.br/Portugues/Aval2000.html>> Acesso em: 27 jan. 2001.

CELULOSE e pastas de mercado. O Papel, São Paulo, v.57, n.12, p.29-33, dez. 1996.

CHERKASSKY, H.H. Perspectivas e oportunidades a nível mundial na indústria de produtos florestais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1., 1988, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 1988. p.1-11.

COLODETE, J.L. Situação atual do ensino e da pesquisa em celulose e papel no Brasil e na Universidade Federal de Viçosa. In: SIMPÓSIO BILATERAL BRASIL-FINLÂNDIA SOBRE ATUALIDADES FLORESTAIS, 1988, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPE/IBDF, 1988. p.303-314.

DIAS, R.S. Elasticidades de substituição e de demanda de fatores na agricultura brasileira. Viçosa: UFV, 1982. 55p. (Dissertação - Mestrado em Economia Rural)

EM 10 ANOS, setor investirá US\$ 13,2 bi para dobrar a produção. Celulose & Papel, São Paulo, n.50, p.6-7, set. 1995.

FAO. Base de dados FAOSTAT. Disponível em:
<<http://apps.fao.org/page/collections/language=ES>> Acesso em: 14 jan. 2001.

FERGUSON, C.E. Microeconomia. 9.ed. Tradução de Almir Guilherme Barbassa e Antonio Pessoa Brandão. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1986. 610p. Tradução de: Microeconomic theory.

GOMIDE, J.L. Situação atual e perspectivas futuras do setor de celulose e papel no Brasil. In: SIMPÓSIO BILATERAL BRASIL-FINLÂNDIA SOBRE ATUALIDADES FLORESTAIS, 1988, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR/IBDF, 1988. p.296-302.

INDÚSTRIA bate recordes e investe no crescimento. Celulose & Papel, São Paulo, n.52, p.29-31, jan./fev. 1996.

LEÃO, R.M. A floresta e o homem. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2000. 448p.

LIMA, D.G. Desenvolvimento e aplicação de um modelo de suporte a decisão sobre múltiplos produtos de povoamentos de eucalipto. Viçosa: UFV, 1996. 80p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal)

LIMA, M. Papel e celulose vê o fim do túnel. Gazeta Mercantil, São Paulo, 14 abr. 1999. Empresas & Carreiras, Capital Aberto, p.C-4, c.1-4.

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.

MATTOS, R.L.G.; VALENÇA, A.C.V. A reestruturação do setor de papel e celulose. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.10, p.253-268, set. 1999.

MATTOS, R.L.G.; VALENÇA, A.C.V. A mídia eletrônica e o consumo de papéis. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.11, p.87-100, mar. 2000a

MATTOS, R.L.G.; VALENÇA, A.C.V. Celulose de mercado: novo ciclo de expansão. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.12, p.93-104, set. 2000b

O SETOR de papel e celulose no Brasil e no mundo. **O Papel**, São Paulo, v.57, n.11, p.45-58, nov. 1996.

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

OLIVEIRA, A.D.; SILVA, O.M.; REZENDE, J.L.P. **Importação de celulose: demandas diferenciadas por local de origem**. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v.6, n.1, p.165-194, jul. 1996.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books, 1994. 968p.

RESULTADOS de 97 superam expectativas do setor. **Celulose & Papel**, São Paulo, n.61, p.12-15, mar. 1998.

SETOR bate recorde e exporta US\$ 4,5 bilhões. **Revista da Madeira**, São Paulo, n.54, p.4-6, fev. 2001.

REZENDE, J.L.; NEVES, A.R. **Evolução e contribuição do setor florestal para a economia brasileira**. In: SIMPÓSIO BILATERAL BRASIL-FINLÂNDIA SOBRE ATUALIDADES FLORESTAIS, 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/IBDF, 1988. p.214-265.

RIBEIRO, B.A.M. **Coordenação vertical do transporte de madeira: análise empírica dos arranjos institucionais existentes na indústria brasileira de celulose**. Piracicaba: ESALQ, 1998. 113p. (Dissertação - Mestrado em Economia Aplicada)

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

SILVESTRINI JÚNIOR, A. **Análise econométrica e casualidade na transmissão de preços do mercado cafeeiro**. Viçosa: UFV, 1994. 78p. (Dissertação - Mestrado em Economia Rural)

SOB os efeitos da crise asiática. Conjuntura Econômica, Rio de Janeiro, v.42, n.8, p.65-67, ago. 1998.

VASCONCELLOS, M.A.S.; TROSTER, R.L. Economia básica. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1998. 414p.

VIANA, J.J.S. Análise da demanda brasileira de importações de cereais, 1970-96. Viçosa: UFV, 1999. 93p. (Dissertação - Mestrado em Economia Rural)

CAPÍTULO 2:
ANÁLISE DO COMÉRCIO MUNDIAL DE CELULOSE

RESUMO

CRUZ, Edmilson Santos **Análise do comércio mundial de celulose**. Lavras: UFLA, 2001. Cap.1, p.57-84 (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal)¹

Este estudo analisa o mercado internacional de celulose, considerando os principais países exportadores e as principais regiões importadoras, com o objetivo de estimar, para cada mercado, a elasticidade de substituição da celulose, as elasticidades-preço e as elasticidades-renda da demanda total de importação de celulose, e as elasticidades-preço diretas e cruzadas de demanda de celulose, diferenciada por país de origem. O modelo utilizado pressupõe que os consumidores internacionais diferenciam a celulose por país de origem. Em geral, os valores das elasticidades de substituição foram baixos nos mercados considerados, indicando baixa substitutibilidade entre as celuloses importadas dos Estados Unidos, Canadá, Finlândia, Suécia, Portugal, Brasil e Resto do Mundo. A demanda total de importação de celulose da Europa, América do Norte, Ásia e Resto do Mundo mostrou-se pouco sensível às variações no preço da 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. 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 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 total da demanda.

¹ Comitê Orientador: Antônio Donizette de Oliveira - UFLA (Orientador); José Roberto Soares Scolforo - UFLA (Co-orientador).

ABSTRACT

CRUZ, Edmilson Santos **Analysis of the world cellulose commerce**. Lavras: UFLA, 2001. Chapter 2, p.57-84. (Dissertation - Master in Forest Engineering)¹

This study aimed at analyzing the international cellulose market, taking into account the main exporting countries and importing regions, with the objective of estimating, for each market, the elasticity of substitution for the cellulose, the own-price and cross-price elasticity in relation to the demand of the cellulose, differentiated for country of origin. The model supposes that the international consumers separates the cellulose according to the country of origin. For the cellulose market, the results showed that, in general, the elasticities of substitution values were low for the considered markets, indicating that the imported cellulose from the United States, Canada, Finland, Sweden, Portugal, Brazil and Rest of World, presented a low substitutability. The total cellulose import demand of Europe, North America, Asia and the Rest of the World was not sensibilyzed neither by the cellulose price nor by the *per capita* income variations, characterizing a inelastic demand in both cases, thus classifiung cellulose as na essential or necessary product. The demand from Europe, North America and the Rest fo the World for the cellulose from the United States, Canada, Sweeden, Finland, Portugal and Brazil was inelastic. The Asian demand for this some cellulose was elastic. Europe and the Rest of the World showed negative cross-price elasticity, i. e., the imported cellulose from other countries are complementary products. North America and Asia showed positive crow-price elasticity, in other words, they consider the cellulose produced in other countries as substitute products. The net effect of the variation on the price of cellulose in an h country, over the amount of cellulose 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.

¹ Guidance Committee: Antônio Donizette de Oliveira - UFLA (Supervisor); José Roberto Soares Scolforo - UFLA (Co-supervisor).

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. Os Estados Unidos e o Canadá, com 52% do total produzido, foram os primeiros do *ranking* mundial em 1999 (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, Valença e Leite, 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 e 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 uma 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, utilizou-se 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, através 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 geral de analisar a estrutura da demanda de importação de celulose das principais regiões que participam do mercado internacional. Especificamente, pretendeu-se estimar, para cada mercado considerado:

- a elasticidade de substituição da celulose;

- as elasticidades-renda e as elasticidades-preço da demanda total de importação de celulose; e
- as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda de celulose, diferenciada por país de origem.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo a ser utilizado foi desenvolvido por Armington (1969a, b) e considera que as importações são diferenciadas por local de produção. Isto significa que os produtos não são substitutos perfeitos, ou seja, se um deles tiver preço menor que os demais, não significa que o país ou região importadora deixarão 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 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 celulosas das diferentes origens são consideradas produtos diferenciados. No segundo estágio, o país importador aloca suas compras de modo a maximizar o dispêndio em cada quantidade pré-determinada 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 importador.

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:

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

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
- σ_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:

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

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

Em que:

- η_{ijj} - elasticidade-preço direta da demanda por celulose do país j, na região i
- η_{ijh} - elasticidade-preço cruzada da demanda por celulose do país j, em relação ao preço da celulose do país h, na região i
- η_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

Para obter os valores de S_{ij} e S_{ih} , foram utilizados os dados sobre o fluxo de comércio mundial de celulose.

Os valores de η_i foram estimados por meio de uma função de demanda de importação de celulose, em nível agregado, ajustada para cada região importadora, sem referência à fonte de origem. No primeiro estágio, quando deve ser maximizada a utilidade total, a região importadora decide a quantidade de 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 aquela região. 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 utilizados os índices de quantidade e preço, determinados com base nas elasticidades de substituição estimadas no segundo estágio. As pressuposições do modelo de Armington permitem especificar estes índices como sendo funções de elasticidade de substituição constante (índices CES), cujas fórmulas são:

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

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

Tal que:

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

Em que:

- Q_i - índice CES de quantidade de celulose na região i
 P_i - índice CES do preço da celulose na região i

Como indicador da renda em cada região importadora, utilizou-se o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, 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:

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

Onde Y_i representa o PIB *per capita* e $(Q_i)_{t-1}$ é a variável dependente defasada, que foi introduzida no modelo sob a pressuposição de que existe

rigidez no mercado e que as exportações de celulose em dado ano quase sempre correspondem aos contratos feitos no ano anterior.

O modelo (8) foi ajustado na forma log-linear, para que as elasticidades-preço e as elasticidades-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.

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

$$\text{Ln}(Q_{ij}) = \sigma_i \text{Ln}(b_{ij}) + \text{Ln}(Q_i) - \sigma_i \text{Ln}\left(\frac{P_{ij}}{P_i}\right) + \text{Ln}(\epsilon) \quad (9)$$

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{ij}}{Q_i}\right) = \sigma_i \text{Ln}(b_{ij}) + \sigma_i \text{Ln}\left(\frac{P_{ij}}{P_i}\right) + \text{Ln}(\epsilon) \quad (10)$$

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{ij}}{Q_i}\right)_t = \sigma_i \text{Ln}(b_{ij}) - \sigma_i \text{Ln}\left(\frac{P_{ij}}{P_i}\right) + \text{Ln}\left(\frac{Q_{ij}}{Q_i}\right)_{t-1} + \text{Ln}(\epsilon) \quad (11)$$

Em que:

- Q_i - quantidade total de celulose consumida pela região i
- P_i - preço médio da celulose no mercado mundial, igual a uma média do preço de exportação do Canadá, Estados Unidos, Suécia, Brasil,

Finlândia e Portugal, ponderado pelas respectivas proporções do valor das exportações de celulose destes países, no comércio mundial

Segundo Hickman (1973), esses valores de Q_i e P_i representam bem os verdadeiros índices CES de quantidade e preço calculados pelas fórmulas (5) e (6), respectivamente, e têm sido usados com frequência nas estimativas das equações de demanda por produtos no modelo de Armington. O trabalho de Oliveira (1995), sobre o comércio internacional de celulose, é um exemplo de uso destes valores de Q_i e P_i em substituição aos valores dos índices CES.

Conforme já foi citado, uma das pressuposições do modelo de Armington é que a elasticidade de substituição deve ser constante e igual entre qualquer par de produtos, no mesmo mercado. Para satisfazer esta pressuposição, foi utilizado o valor médio das elasticidades de substituição de cada conjunto de equações.

Os modelos utilizados foram ajustados pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Para testar a significância estatística das regressões, utilizou-se o teste F, enquanto o grau de ajustamento das equações foi avaliado através do coeficiente de determinação corrigido (\bar{R}^2). Também foi verificada a significância estatística dos coeficientes estimados, pelo teste t, de Student.

A análise da existência de autocorrelação serial nos resíduos foi feita com base nos testes “d” de Durbin-Watson, e “h” de Durbin, sendo este último utilizado para os modelos nos quais existiu uma variável endógena defasada como variável explicativa. 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 e Goebel (1976).

Os países exportadores considerados foram: Canadá (CAN), Estados Unidos (EUA), Suécia (SUE), Brasil (BRA), Finlândia (FIN), Portugal (POR) e Resto do Mundo (RDM₁), no qual foram agregados todos os outros países exportadores de celulose.

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 (RDM₂) - que englobou os demais países importadores de celulose.

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) referem-se a séries temporais anuais que cobrem o período 1973-1990 e foram obtidos do *International Trade Statistics Yearbook*, publicado pela Organização das Nações Unidas. Não foi possível utilizar séries temporais mais longas e/ou referentes a datas mais recentes visto que as mesmas estão disponíveis na publicação somente para aquele período, e não se dispunha de outra fonte de dados no formato requerido para utilização do modelo de Armington.

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*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As elasticidades de substituição estimadas para as diversas situações encontram-se em Anexo. Como foram testados 3 modelos e utilizados 7 países exportadores e 4 regiões importadoras, houve 84 equações ajustadas.

Em geral, os valores das elasticidades de substituição da Europa, América do Norte e Resto do Mundo foram baixos, indicando a baixa substitutibilidade entre a celulose importada dos diferentes países, por estas regiões. Na Ásia, as elasticidades de substituição foram maiores que nas outras regiões, sugerindo certo grau de substitutibilidade. A maioria dos valores das elasticidades de substituição não foi significativa a 5%, ou menos, de acordo com a estatística t de Student.

Oliveira (1995) utilizou o modelo de Armington para analisar o comércio mundial de celulose e também encontrou valores baixos para as elasticidades de substituição. Contudo, como no estudo daquele autor, os países importadores foram considerados individualmente, e neste estudo eles foram agregados em regiões, qualquer comparação entre os resultados dos mesmos deve ser feita com ressalvas.

Para cada região importadora, foi calculada a elasticidade de substituição média, através da média aritmética das elasticidades de substituição dos 7 países exportadores. Os resultados encontram-se na Tabela 2.1. Isto foi feito para satisfazer à seguinte pressuposição do modelo de Armington: a elasticidade de substituição deve ser constante e igual entre qualquer par de produtos, no mesmo mercado.

Optou-se por usar os valores médios das elasticidades de substituição referentes ao modelo (11), uma vez que, de maneira geral, foi ele que apresentou melhor ajuste, com metade dos valores de \bar{R}^2 situando-se acima de 0,50.

TABELA 2.1 - Valores médios das elasticidades de substituição da importação de celulose, estimadas para os três modelos propostos.

Região Importadora	Modelo 9	Modelo 10	Modelo 11
Europa	0,574	0,562	0,220
América do Norte	-0,666	-0,290	-0,672
Ásia	-2,769	-2,175	-2,056
Resto do Mundo	-0,287	-0,349	-0,250

As elasticidades de substituição médias foram, então, utilizadas para determinar os índices CES de quantidade e preço - expressões (5) e (6), respectivamente - os quais foram, por sua vez, variáveis no ajuste dos modelos de demanda total de importação de celulose. Nestes modelos, os coeficientes de P_i representam as elasticidades-preço da demanda, e os coeficientes do PIB *per capita*, as elasticidades-renda da demanda (Tabela 2.2).

Apenas o modelo de demanda total ajustado para a América do Norte apresentou um coeficiente de determinação baixo (0,227) em relação aos dos modelos ajustados para as demais regiões importadoras.

Os sinais obtidos para as elasticidades foram de acordo com o esperado, conforme postulações da teoria da demanda, ou seja, elasticidades-preço negativas e elasticidades-renda positivas.

A demanda total de importação de celulose foi inelástica, tanto em relação ao preço como à renda. Isto quer dizer que aumentos no preço da celulose ou na renda, representada pelo PIB *per capita* das regiões importadoras, provocam alterações menos que proporcionais na quantidade importada. Por exemplo, a elasticidade-preço da demanda total de importação de celulose da Europa foi de -0,565, indicando que um aumento de 10% no preço deste produto, *ceteris paribus*, reduz o total de celulose importada em 5,65%. Já o valor da elasticidade-renda da Europa (0,589) sugere que um aumento de 10%

TABELA 2.2 - Estimativa das equações de demanda total de importação de celulose para os mercados considerados.

Regiões Importadoras	Intercepto	Coefficiente de P_i^1	Coefficiente do PIB <i>per capita</i>²	Coefficiente da Variável Dependente Defasada	\bar{R}^2
Europa	2,645 (0,74)	-0,565 (-1,88)	0,589 (2,26)	0,735 (4,93)	0,727
América do Norte	9,704 (2,48)	-0,187 (-1,59)	0,971 (2,65)	-0,219 (-0,95)	0,227
Ásia	5,147 (1,72)	-0,496 (-2,02)	0,608 (2,13)	0,555 (2,99)	0,921
Resto do Mundo	10,742 (2,52)	-0,946 (2,23)	0,025 (0,12)	0,762 (4,65)	0,821

Os valores entre parênteses referem-se às estimativas da estatística t, de Student.

¹ Referem-se às elasticidades-preço da demanda total de importação de celulose.

² Referem-se às elasticidades-renda da demanda total de importação de celulose.

no PIB *per capita* da Europa, *ceteris paribus*, eleva em 5,89% a quantidade de celulose importada por aquela região.

Estes resultados estão coerentes com o trabalho realizado por Oliveira (1995), que encontrou demanda total de importação de celulose inelástica, em relação ao preço, para os 7 países estudados (Estados Unidos, Japão, Itália, Alemanha, França, Inglaterra e Bélgica), e inelástica, em relação à renda, em todos estes países, exceto Estados Unidos, no qual ela foi elástica.

As elasticidades sintetizadas, isto é, as elasticidades da demanda de importação de celulose diferenciadas por país de origem estão na Tabela 2.4. Elas foram calculadas conforme as fórmulas (3) e (4), utilizando-se as elasticidades de substituição médias do modelo (11) (equações de segundo estágio), as elasticidades-preço da demanda total de importação de celulose (equações de primeiro estágio) e as proporções dos dispêndios com importação de celulose pelas regiões consumidoras. Estas proporções foram calculadas para dois períodos distintos (1973-1990 e 1980-1990) e os resultados encontram-se na Tabela 2.3. Apesar de haver pequenas diferenças entre as proporções para os dois períodos considerados, optou-se pela utilização daquelas referentes ao período 1980-1990, por refletirem com mais realismo a situação atual do comércio internacional.

Torna-se útil relembrar 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

TABELA 2.3 - Proporção do dispêndio com a importação de celulose produzida no país j, na região i, nos períodos de 1973-1990 e 1980-1990.

Regiões Importadoras	Períodos	Países Exportadores						
		CAN	EUA	SUE	BRA	FIN	POR	RDM ₁
Europa	1973-1990	0,190	0,178	0,238	0,030	0,103	0,052	0,209
	1980-1990	0,187	0,184	0,208	0,036	0,104	0,060	0,221
América do Norte	1973-1990	0,806	0,138	0,012	0,034	0,003	0,002	0,005
	1980-1990	0,780	0,152	0,012	0,045	0,004	0,003	0,004
Ásia	1973-1990	0,329	0,474	0,041	0,050	0,021	0,006	0,079
	1980-1990	0,322	0,482	0,039	0,057	0,020	0,007	0,073
Resto do Mundo	1973-1990	0,134	0,194	0,152	0,015	0,110	0,016	0,379
	1980-1990	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; RDM₁ - Resto do Mundo.

TABELA 2.4 - Elasticidades-preço diretas (η_{ijj}) e cruzadas (η_{ijh}) da demanda de importação de celulose da Europa, América do Norte, Ásia e Resto do Mundo.

Países Exportadores	Regiões Importadoras							
	Europa		América do Norte		Ásia		Resto do Mundo	
	η_{ijj}	η_{ijh}	η_{ijj}	η_{ijh}	η_{ijj}	η_{ijh}	η_{ijj}	η_{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 ₁	-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; RDM₁ - Resto do Mundo.

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 substitutibilidade no uso 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 $\sigma_i = 0,210$ e $\eta_i = -0,565$, o resultado foi uma elasticidade-preço cruzada

negativa, 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 2.5. 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, o que 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 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

TABELA 2.5 - Decomposição das elasticidades-preço diretas (η_{ij}) e cruzadas (η_{ij}) 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.

Países Exportadores	Efeito	Regiões Importadoras							
		Europa		América do Norte		Ásia		Resto do Mundo	
		η_{ij}	η_{ih}	η_{ij}	η_{ih}	η_{ij}	η_{ih}	η_{ij}	η_{ih}
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 ₁	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; RDM₁ - Resto do Mundo.

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 adquiria 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

As principais conclusões deste trabalho foram:

- Em geral, os valores das elasticidades de substituição foram baixos nos mercados considerados, indicando baixa substitutibilidade entre as celuloses importadas dos Estados Unidos, Canadá, Finlândia, Suécia, Portugal, Brasil e Resto do Mundo;
- A demanda total de importação de celulose da Europa, América do Norte, Ásia e Resto do Mundo mostrou-se pouco sensível às variações no preço da 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;
- 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 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 total da demanda.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMINGTON, P.S. The geographic pattern of trade and the effects of price changes. **International Monetary Fund Staff Papers**, Washinton, v.16, 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, p.159-178, 1969b.
- 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)
- 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. 246p.
- 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**. Viçosa: UFV, 1995. 131p. (Tese - Doutorado em Ciência Florestal)
- SILVA, M.L. **Análise econométrica do mercado brasileiro de celulose e de papel e papelão**. Viçosa: UFV, 1996. 120p. (Tese - Doutorado em Ciência Florestal).

ANEXO

		Página
TABELA 1A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de celulose pela Europa, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	081
TABELA 2A	Estimativa da elasticidades de substituição da importação de celulose pela América do Norte, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	082
TABELA 3A	Estimativa da elasticidades de substituição da importação de celulose pela Ásia, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	083
TABELA 4A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de celulose pelo Resto do Mundo, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	084

TABELA 1A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de celulose pela Europa, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
EUA**	9,007 (2,30)	-0,926 (-3,22)	0,319 (1,41)	0,389	-2,762 (-39,27)	-0,943 (-2,64)	0,272	-0,961 (-1,76)	-0,980 (-3,24)	0,628 (3,44)	0,520
CAN**	8,628 (2,47)	0,111 (0,39)	0,337 (1,67)	0,048	-2,866 (-52,92)	0,417 (1,23)	0,031	-2,124 (-2,84)	0,306 (0,73)	0,259 (0,99)	-0,021
FIN**	-0,054 (-0,01)	0,634 (3,51)	0,799 (3,46)	0,577	-3,527 (-89,22)	0,633 (3,52)	0,415	-2,609 (-3,71)	0,573 (3,06)	0,261 (1,29)	0,349
SUE**	11,201 (2,55)	-0,355 (-1,35)	0,201 (0,79)	0,121	-2,669 (-31,07)	0,035 (0,12)	-0,066	-0,649 (-1,94)	0,010 (0,03)	0,760 (5,72)	0,681
POR	-21,846 (-2,13)	3,369 (3,44)	2,009 (3,38)	0,609	-4,421 (-51,42)	3,675 (3,61)	0,414	-1,205 (-1,31)	1,508 (1,45)	0,726 (3,52)	0,679
BRA**	25,320 (1,13)	1,445 (2,20)	-0,731 (-0,57)	0,234	-4,665 (-24,95)	0,373 (0,77)	-0,026	-1,378 (-1,49)	0,331 (0,82)	0,694 (3,53)	0,575
RDM ₁ **	-6,785 (-0,62)	-0,262 (-0,43)	1,254 (2,01)	0,171	-2,293 (-10,04)	-0,257 (-0,68)	-0,034	-0,625 (-0,94)	-0,207 (-0,53)	0,750 (2,63)	0,236

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação.

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

TABELA 2A - Estimativa da elasticidades de substituição da importação de celulose pela América do Norte, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
EUA*•	-25,726 (-2,06)	-1,252 (-5,97)	2,145 (3,10)	0,836	-4,890 (-28,98)	-1,254 (-7,61)	0,781	-3,285 (-6,65)	-1,236 (-7,01)	0,397 (4,05)	0,895
CAN*•	2,606 (1,03)	-0,001 (-0,00)	0,689 (4,91)	0,662	-2,985 (-85,56)	-0,341 (-1,36)	0,047	-3,239 (-3,08)	-0,357 (-0,97)	-0,084 (-0,23)	-0,050
FIN*•	-92,428 (-4,11)	-1,846 (-2,21)	5,618 (4,53)	0,539	-8,649 (-43,67)	-0,865 (-0,84)	-0,018	-9,299 (-3,96)	-0,427 (-0,36)	-0,067 (-0,25)	-0,120
SUE*•	-11,858 (-0,46)	-0,833 (-0,85)	1,250 (0,88)	-0,062	-7,330 (-34,45)	-0,727 (-0,84)	-0,019	-3,574 (-2,64)	-1,273 (-1,75)	0,500 (2,71)	0,336
POR	-206,406 (-3,19)	3,891 (1,32)	11,769 (3,30)	0,366	-10,698 (-12,39)	4,135 (1,38)	0,053	-6,746 (-2,42)	2,571 (0,75)	0,370 (1,47)	0,035
BRA*•	-222,428 (-3,59)	-4,249 (-2,11)	12,868 (3,77)	0,507	-6,264 (-4,75)	-2,436 (-1,61)	0,090	-0,526 (-0,69)	-4,867 (-2,97)	0,841 (8,83)	0,863
RDM ₁ *•	-85,392 (-2,05)	-0,371 (-0,40)	5,222 (2,27)	0,183	-8,695 (-15,72)	-0,545 (-0,55)	-0,046	-3,114 (-1,72)	-0,888 (-0,83)	0,630 (3,08)	0,360

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação.

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

TABELA 3A - Estimativa da elasticidades de substituição da importação de celulose pela Ásia, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
EUA**	-15,935 (-2,92)	-2,314 (-4,59)	1,759 (5,40)	0,859	-3,062 (-19,78)	-2,259 (-3,87)	0,467	-0,175 (-0,28)	-0,453 (-0,79)	0,935 (4,88)	0,856
CAN**	-12,767 (-2,80)	0,967 (1,18)	1,567 (5,82)	0,666	-2,943 (-11,69)	0,669 (1,20)	0,026	-0,441 (-0,62)	0,108 (0,14)	0,850 (3,87)	0,466
FIN**	-40,023 (-2,54)	-1,582 (-1,50)	3,012 (3,24)	0,389	-5,945 (-15,11)	-0,715 (-0,88)	-0,014	-1,535 (-1,64)	-1,332 (-1,47)	0,721 (4,79)	0,622
SUE**	-57,533 (-2,90)	-4,649 (-2,76)	4,052 (3,46)	0,474	-5,775 (-12,37)	-3,375 (-1,84)	0,130	-2,805 (-2,91)	-5,013 (1,639)	0,590 (3,27)	0,490
POR	-48,886 (-2,09)	0,500 (0,42)	3,451 (2,48)	0,218	-7,462 (-14,56)	0,087 (0,07)	-0,066	-4,200 (-1,93)	0,202 (0,15)	0,432 (0,29)	0,038
BRA**	-123,278 (-4,53)	-11,630 (-7,43)	7,965 (4,96)	0,851	-5,425 (-9,34)	-9,089 (-4,42)	0,537	-2,025 (-3,18)	-7,470 (-3,72)	0,556 (5,65)	0,912
RDM ₁ **	-12,583 (-2,01)	-0,676 (-2,68)	1,485 (4,04)	0,478	-4,310 (-32,30)	-0,540 (-2,29)	0,200	-3,714 (-3,56)	-0,433 (-1,58)	0,130 (0,51)	0,046

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação.

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

TABELA 4A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de celulose pelo Resto do Mundo, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9			Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
EUA**	0,512 (0,18)	-1,179 (-7,62)	0,861 (4,52)	-1,606 (-31,46)	-1,124 (-8,46)	0,806	-1,686 (-5,31)	-1,116 (-4,83)	-0,074 (-0,38)	0,790
CAN**	-6,818 (-1,44)	0,013 (0,05)	1,304 (4,22)	-2,126 (-25,53)	0,103 (0,47)	-0,051	-1,562 (-3,014)	0,265 (1,102)	0,065 (0,25)	-0,050
FIN**	11,104 (3,28)	0,017 (0,11)	0,121 (0,55)	-2,344 (-19,81)	-0,174 (-0,77)	-0,027	-1,116 (-1,71)	-0,174 (-0,58)	0,515 (1,81)	0,120
SUE**	13,567 (3,84)	0,089 (0,24)	-0,004 (-0,02)	-2,008 (-9,81)	-0,259 (-0,75)	-0,028	-0,383 (-1,32)	-0,330 (-0,73)	0,800 (5,16)	0,606
POR	2,048 (0,43)	-0,550 (-2,26)	0,602 (1,95)	-4,024 (-14,20)	-0,573 (-2,59)	0,263	-1,076 (-1,71)	-0,372 (-1,03)	0,736 (4,87)	0,605
BRA**	-15,419 (-1,20)	0,281 (0,51)	1,708 (2,05)	-4,420 (-5,90)	0,270 (0,63)	-0,039	-0,666 (-1,20)	0,882 (1,53)	0,858 (7,28)	0,774
RDM ₁ **	-2,238 (-0,91)	-0,679 (-9,34)	1,079 (6,73)	-1,018 (-23,21)	-0,684 (-9,74)	0,847	-0,946 (-6,60)	-0,702 (-9,09)	0,045 (0,45)	0,835

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “*” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação. Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t de Student.

CAPÍTULO 3:
ANÁLISE DO COMÉRCIO MUNDIAL DE PAPEL

RESUMO

CRUZ, Edmilson Santos **Análise do comércio mundial de papel**. Lavras: UFLA, 2001. Cap.2, p85-145. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal)¹

Este estudo analisa o mercado internacional de papel, considerando os principais países exportadores e importadores, com o objetivo de estimar, para cada mercado, a elasticidade de substituição do papel, as elasticidades-preço e as elasticidades-renda da demanda total de importação de papel, e as elasticidades-preço diretas e cruzadas de demanda de papel, diferenciada por país de origem. O modelo utilizado pressupõe que os consumidores internacionais diferenciam o papel por país de origem. Em geral, os valores das elasticidades de substituição foram baixos nos mercados considerados, indicando uma baixa substitutibilidade entre os papéis adquiridos dos países exportadores. A demanda total de importação de papel da Alemanha, Reino Unido, França, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Suíça, Espanha, Japão e Austrália mostrou-se pouco sensível às variações no preço e na renda *per capita*, o que caracteriza uma procura inelástica nos dois casos e enquadra o papel na condição de produto essencial ou necessário. Nos Estados Unidos e no Canadá, as elasticidades-preço da demanda foram de -0,774 e -0,959, respectivamente, e as elasticidades-renda da demanda foram de 1,901 e 2,687. Portanto, nestes países, a demanda total de importação de papel mostrou-se bem mais sensível às variações na renda do que às variações no preço do produto. Na Itália, as elasticidades-preço e renda da demanda foram de -1,052 e 1,030, respectivamente, sugerindo que o papel poderia ser considerado bem superior, pois as elasticidades são superiores à unidade. A demanda de importação do Reino Unido, do Canadá, dos Estados Unidos, do Japão e da Austrália pelo papel vindo dos diversos países exportadores foi elástica. Já a demanda da Alemanha, da França, da Holanda, da Bélgica, da Itália, da Dinamarca, da Suíça e da Espanha pelo papel dos mesmos países foi inelástica. A França e a Itália apresentaram elasticidades cruzadas negativas, isto é, os papéis importados de outros países são considerados produtos complementares. A Alemanha, o Reino Unido, a Holanda, a Bélgica, o Canadá, os Estados Unidos, a Dinamarca, a Suíça, a Espanha, o Japão e a Austrália apresentaram elasticidades cruzadas positivas, ou seja, vêem o papel produzido nos outros países como produtos substitutos. O efeito líquido da variação do preço do papel em um país *h*, sobre a quantidade de papel que vai do país *j* para o país *i*, depende da conjugação dos valores das elasticidades de substituição e da elasticidade-preço total da demanda.

¹ Comitê Orientador: Antônio Donizette de Oliveira - UFLA (Orientador); José Roberto Soares Scolforo - UFLA (Co-orientador).

ABSTRACT

CRUZ, Edmilson Santos Analysis of the world paper commerce. Lavras: UFLA, 2001. Chapter 3, p.85-145. (Dissertation - Master in Forest Engineering)¹

This study aimed at analyzing the international paper market, taking into account the main exporting and importing countries, with the objective of estimating, for each market, the elasticity of substitution for the paper, the own-price and cross-price elasticity in relation to the demand of the paper, differentiated for country of origin. The model supposes that the international consumers separates the paper according to the country of origin. The results showed that the elasticity of substitution values were low for the markets taken into consideration. This showed a low substitutability among the papers acquired from the exporting countries. The total paper import demand of countries such as Germany, the United Kingdom, France, Belgium, Denmark, Switzerland, Spain, Japan and Australia presented low sensibility towards the variations on the price and *per capita* income. This characterizes an inelastic demand for both cases ranking paper into the condition of being an essential or necessary product. In the United States and Canada, the demand's price elasticity were of -0.774 and -0.959, respectively, and the demand's income elasticity were of 1.901 and 2.687. Therefore, for these two countries, the paper's total import demand showed far better sensibility in relation to the products income variations than to their price variations. In Italy, the price and income elasticity of demand were of -1.052 and 1.030, respectively, implying that paper can be considered a superior product, for the elasticities are greater than the unity. The paper import demand of the United Kingdom, Canada, the United States, Japan and Australia was elastic. On the other hand, this demand was inelastic for Germany, France, Netherlands, Belgium, Italy, Denmark, Switzerland and Spain. France and Italy presented negative cross-elasticity, in other words, the imported paper is considered complementary products. Germany, the United Kingdom, Netherlands, Belgium, Canada, the United States, Denmark, Switzerland, Spain, Japan and Australia showed positive cross-elasticity, in other words, they consider the foreign paper as a substitute product. The liquid effect of the paper price variation in an h country, over the amount of paper that goes from country j to country i, depends on the matching of values related to the elasticity of substitution and the price elasticity of the total demand.

¹ Guidance Committee: Antônio Donizette de Oliveira - UFLA (Supervisor); José Roberto Soares Scolforo (Co-supervisor).

1 INTRODUÇÃO

A produção mundial de papel atingiu, em 1999, 309 milhões de toneladas. Esta produção está muito concentrada em um pequeno número de países produtores. Apenas os doze maiores são responsáveis por um total de 81% da produção. Os Estados Unidos são os maiores produtores e respondem por 28% do mercado (FAO, 2001).

O consumo mundial de papel apresenta elevada concentração nos países desenvolvidos. A participação dos cinco maiores consumidores chega a 64%. Os fluxos de comércio internacional no setor de papel refletem naturalmente as desproporções entre produção e consumo nos diversos países e regiões distintas.

Os principais países exportadores de papel são Canadá, Finlândia, Suécia, Alemanha e Estados Unidos. Juntos eles dominam cerca de 55% do mercado internacional. Do lado importador destacam-se Estados Unidos, China, Alemanha, Reino Unido e França, com 51% do total importado em 1999 (FAO, 2001).

Em 1999, o Brasil situou-se em 12º lugar no *ranking* mundial dos produtores de papel, com 6,5 milhões de toneladas produzidas. Neste ano, suas exportações deste produto totalizaram 780 mil toneladas (FAO, 2001). Para expandir suas vendas ao exterior, considerando a meta do governo federal em execução via CAMEX, o segmento preconiza isonomia competitiva com os concorrentes internacionais, com redução de custos de investimentos e de produção, ampliação da base florestal e adoção de medidas de defesa comercial. O BNDES, em recente estudo, previu que para manter a atual situação do mercado mundial o setor precisa investir, até 2005, pelo menos mais US\$ 5,5 bilhões (Setor..., 1999).

O conhecimento da estrutura de demanda de importação de papel é importante para todos os países que participam do mercado internacional deste

produto. Informações empíricas sobre as elasticidades da demanda por papel podem auxiliar os países exportadores na definição de políticas de preço e no planejamento da produção. Questões como a alteração na participação de determinado país importador em um mercado específico, dado um aumento no preço de venda de seu papel ou no preço de venda do papel dos países competidores, podem ser respondidas de forma mais adequada conhecendo-se as equações de demanda de importações de papel diferenciadas por país de origem.

Armington (1969a, b) desenvolveu os fundamentos da chamada “Teoria da demanda por produtos distinguidos por local de origem”, baseando-se 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, Johson e Thursby (1978), Johnson, Grennes e Thursby (1979), Sarris (1983), Abbott e Paarlbelg (1986), Figueroa e Webb (1986), Babula (1987), Penson e Babula (1988), Silva (1990, 1995), Silva e Dutton (1991). Contudo, na literatura pertinente ao estudo do comércio de produtos florestais, o modelo de Armington quase não tem sido usado. Como exemplo de aplicação deste modelo cita-se o trabalho de Chou e Buongiorno (1983), que estimou a demanda dos Estados Unidos por compensado feito de madeira de folhosas, importado de diversos países, e os trabalhos de Oliveira (1995), Oliveira, Silva e Rezende (1996), Oliveira e Rezende (1997) e Oliveira, Rezende e Silva (1997), Oliveira, Silva e Rezende (1997), todos relacionados ao comércio internacional de celulose.

O objetivo geral deste capítulo é analisar a estrutura da demanda de importação de papel dos principais países que participam do mercado internacional. Especificamente, pretendeu-se estimar, para cada mercado considerado:

- a elasticidade de substituição do papel;

- as elasticidades-renda e as elasticidades-preço da demanda total de importação de papel; e
- as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda de papel, 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 produção. Isto significa que os produtos não são substitutos perfeitos, ou seja, se um deles tiver preço menor que os demais, não significa que o país importador deixará de comprar os produtos com preços mais altos.

A demanda de certo produto em um país é obtida pelo processo de maximização em dois estágios. No primeiro estágio, a utilidade total de determinado país é maximizada pela alocação do dispêndio total, nas quantidades demandadas de cada tipo de bem. Um desses bens é o papel, de forma que os papéis das diferentes origens são considerados produtos diferenciados. No segundo estágio, o país importador aloca suas compras de modo a maximizar o dispêndio em cada quantidade pré-determinada 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 importador.

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 (CES), podendo-se escrever as equações de demanda de importação de produtos (papel) como:

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

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

Em que:

- Q_i - índice de quantidade de papel demandado pelo país i
- Q_{ij} - quantidade de papel do país j, que vai para o país i
- P_i - índice de preços do papel no país i
- P_{ij} - preço do papel do país j, no país i
- σ_i - elasticidade de substituição entre qualquer par de papel, no país i
- b_{ij} - proporção do valor das exportações de papel do país j, que vai para o país i, em relação ao valor total da exportação mundial de papel

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

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

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

Em que:

- η_{ijj} - elasticidade-preço direta da demanda por papel do país j, no país i
- η_{ijh} - elasticidade-preço cruzada da demanda por papel do país j, em relação ao preço do papel do país h, no país i

- η_i - elasticidade-preço da demanda total de importação de papel, no país i
- S_{ij} - participação relativa das despesas com papel do país j , no país i

Para obter os valores de S_{ij} e S_{ih} , foram utilizados os dados sobre o fluxo de comércio mundial de papel.

Os valores de η_i foram estimados por meio de uma função de demanda de importação de papel, em nível agregado, ajustada para cada país importador, sem referência à fonte de origem. No primeiro estágio, quando deve ser maximizada a utilidade total, o país importador decide a quantidade de papel que vai comprar com base no preço do papel, 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 papel seja consistente com a seleção ótima de produtos em cada mercado. Assim, para estimar a demanda total de importação de papel, devem ser utilizados os índices de quantidade e preço, determinados com base nas elasticidades de substituição estimadas no segundo estágio. As pressuposições do modelo de Armington permitem especificar estes índices como sendo funções de elasticidade de substituição constante (índices CES), cujas fórmulas são:

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

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

Tal que:

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

Em que:

- Q_i - índice CES de quantidade de papel no país i
 P_i - índice CES do preço do papel no país i

Como indicador da renda em cada país importador, utilizou-se o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, 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 papel pode ser expresso como:

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

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

O modelo (8) foi ajustado na forma log-linear, para que as elasticidades-preço e as elasticidades-renda da demanda total de importação de papel fossem

obtidas diretamente dos coeficientes das variáveis índice de preços (P_i) e PIB *per capita* (Y_i), respectivamente.

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

$$\text{Ln}(Q_{ij}) = \sigma_i \text{Ln}(b_{ij}) + \text{Ln}(Q_i) - \sigma_i \text{Ln}\left(\frac{P_{ij}}{P_i}\right) + \text{Ln}(\varepsilon) \quad (9)$$

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{ij}}{Q_i}\right) = \sigma_i \text{Ln}(b_{ij}) + \sigma_i \text{Ln}\left(\frac{P_{ij}}{P_i}\right) + \text{Ln}(\varepsilon) \quad (10)$$

$$\text{Ln}\left(\frac{Q_{ij}}{Q_i}\right)_t = \sigma_i \text{Ln}(b_{ij}) - \sigma_i \text{Ln}\left(\frac{P_{ij}}{P_i}\right) + \text{Ln}\left(\frac{Q_{ij}}{Q_i}\right)_{t-1} + \text{Ln}(\varepsilon) \quad (11)$$

Em que:

- Q_i - quantidade total de papel consumido pelo país i
- P_i - preço médio do papel no mercado mundial, igual a uma média do preço de exportação do Canadá, Finlândia, Suécia, Alemanha, Estados Unidos, França, Áustria, Holanda, Bélgica, Itália, Noruega, Reino Unido e Brasil, ponderado pelas respectivas proporções do valor das exportações de papel desses países, no comércio mundial

Segundo Hickman (1973), esses valores de Q_i e P_i representam bem os verdadeiros índices CES de quantidade e preço, calculados pelas fórmulas (5) e (6), respectivamente, e têm sido usados com frequência nas estimativas das equações de demanda por produtos no modelo de Armington. O trabalho de Oliveira (1995), sobre o comércio internacional de celulose, é um exemplo de uso destes valores de Q_i e P_i em substituição aos valores dos índices CES.

Conforme já foi citado, uma das pressuposições do modelo de Armington é que a elasticidade de substituição é constante e igual entre qualquer par de produtos, no mesmo mercado. Para satisfazer esta pressuposição, foi utilizado o valor médio das elasticidades de substituição de cada conjunto de equações.

Os modelos utilizados foram ajustados pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Para testar a significância estatística das regressões, utilizou-se o teste F, enquanto o grau de ajustamento das equações foi avaliado através do coeficiente de determinação corrigido (\bar{R}^2). Também foi verificada a significância estatística dos coeficientes estimados, pelo teste t de Student.

A análise da existência de autocorrelação serial nos resíduos foi feita com base nos testes “d” de Durbin-Watson, e “h” de Durbin, sendo este último utilizado para os modelos nos quais existiu uma variável endógena defasada como variável explicativa. 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 e Goebel (1976).

Os países exportadores considerados foram: Canadá (CAN), Finlândia (FIN), Suécia (SUE), Alemanha (ALE), Estados Unidos (EUA), França (FRA), Áustria (AUS), Holanda (HOL), Bélgica (BEL), Itália (ITA), Noruega (NOR), Reino Unido (RUN), Brasil (BRA) e Resto do Mundo (RDM₁), no qual foram agregados todos os outros países exportadores de papel.

Já os países importadores selecionados foram: Estados Unidos (EUA), Alemanha (ALE), Reino Unido (RUN), França (FRA), Holanda (HOL), Itália (ITA), Bélgica (BEL), Espanha (ESP), Canadá (CAN), Japão (JAP), Suíça (SUI), Austrália (AUT), Dinamarca (DIN) e Resto do Mundo (RDM₂), que englobou os demais países importadores de papel.

Os dados sobre os fluxos comerciais (valor, em dólares FOB, e quantidade, em toneladas, de papel que cada exportador vende anualmente a cada país importador) referem-se a séries temporais anuais que cobrem o período 1973-1990 e foram obtidos do *International Trade Statistics Yearbook*, publicado pela Organização das Nações Unidas. Não foi possível utilizar séries temporais mais longas e/ou referentes a datas mais recentes visto que as mesmas só estão disponíveis na publicação para aquele período, e não se dispunha de outra fonte de dados no formato requerido para utilização do modelo de Armington.

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*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As elasticidades de substituição estimadas para os 13 países importadores e para a região denominada Resto do Mundo encontram-se em anexo. Em geral, os valores das elasticidades de substituição foram baixos, indicando que nos mercados considerados há baixa substitutibilidade entre os papéis importados dos diferentes países.

Para cada país importador, foi calculada a elasticidade de substituição média, através da média aritmética das elasticidades de substituição dos 14 países exportadores. Os resultados encontram-se na Tabela 3.1. Isto foi feito para satisfazer à seguinte pressuposição do modelo de Armington: a elasticidade de substituição entre qualquer par de produtos, em um dado mercado, é igual à elasticidade de substituição entre qualquer outro par de produtos que compete no mesmo mercado.

Optou-se por usar os valores médios das elasticidades de substituição referentes ao modelo 9, uma vez que, de maneira geral, foi ele que teve melhor ajuste, com 74% dos valores de \bar{R}^2 situando-se acima de 0,50, enquanto os modelos 10 e 11 apresentaram, respectivamente, 22% e 72% dos modelos com \bar{R}^2 acima de 0,50.

As elasticidades de substituição médias foram, então, utilizadas para determinar os índices CES de quantidade e preço - expressões (5) e (6), respectivamente - os quais foram, por sua vez, variáveis no ajuste dos modelos de demanda total de importação de papel. Nestes modelos, os coeficientes de P_i representam as elasticidades-preço da demanda e os coeficientes do PIB *per capita* representam as elasticidades-renda da demanda (Tabela 3.2).

Quanto às estatísticas das equações, todos os modelos apresentaram medidas de precisão satisfatórias, exceto a Austrália, que apresentou um

coeficiente de determinação muito baixo (0,051), indicando que o modelo não foi bem especificado.

TABELA 3.1 - Valores médios das elasticidades de substituição da importação de papel, estimadas para os três modelos utilizados.

Países Importadores	Modelo 9	Modelo 10	Modelo 11
Estados Unidos	-1,866	-2,039	-1,120
Alemanha	-0,544	-0,546	-0,386
Reino Unido	-1,309	-1,200	-0,763
França	-0,886	-0,609	-0,456
Holanda	-0,611	-0,518	-0,313
Itália	-0,763	-0,819	-0,613
Bélgica	-0,910	-0,949	-0,856
Espanha	-0,513	-0,627	-0,525
Canadá	-1,698	-1,748	-1,193
Japão	-1,795	-1,881	-1,166
Suíça	-0,885	-0,710	-0,431
Austrália	-1,413	-1,637	-1,106
Dinamarca	-0,960	-0,627	-0,590
Resto do Mundo	-0,740	-0,666	-0,522

As elasticidades-renda de todos os países importadores tiveram o sinal positivo, estando, portanto, de acordo com as postulações da lei da demanda. Já as elasticidades-preço foram negativas na maioria dos mercados, exceto na Austrália e no Resto do Mundo, onde elas foram positivas, contrariando, nestes dois casos, a lei da demanda. A elasticidade-preço total da demanda de importação de papel foi maior que 1 apenas na Itália, sugerindo que neste mercado as mudanças no preço do papel, *ceteris paribus*, provocam alterações mais que proporcionais nas quantidades procuradas deste produto. Assim, se houver um aumento de 10% no preço do papel, *ceteris paribus*, haverá uma diminuição de 10,52% na quantidade total de papel importado pela Itália.

TABELA 3.2 - Estimativa das equações de demanda total de importação de papel para os mercados considerados.

Países Importadores	Intercepto	Coefficiente de P_1^1	Coefficiente do PIB <i>per capita</i> ²	Coefficiente da Variável Dependente Defasada	R ²
Estados Unidos	-6,621 (-1,67)	-0,774 (-3,646)	1,901 (4,31)	0,563 (3,54)	0,683
Alemanha	-0,201 (-0,13)	-0,419 (-2,38)	0,494 (2,76)	0,947 (10,61)	0,937
Reino Unido	5,005 (2,39)	-0,698 (-2,67)	0,653 (3,16)	0,616 (3,97)	0,782
França	3,804 (3,35)	-0,956 (-5,54)	0,990 (5,60)	0,623 (8,10)	0,976
Holanda	2,650 (2,38)	-0,517 (-4,39)	0,489 (4,52)	0,778 (10,16)	0,982
Itália	6,384 (7,52)	-1,052 (-11,07)	1,030 (9,64)	0,444 (8,02)	0,994
Bélgica	-0,304 (-0,16)	-0,486 (-1,36)	0,331 (1,35)	1,129 (7,50)	0,799
Espanha	2,630 (0,77)	-0,926 (-1,92)	0,993 (2,42)	0,730 (4,03)	0,907

... continua ...

TABELA 3.2, continuação ...

Canadá	-6,085 (-1,66)	-0,959 (-2,98)	2,687 (4,86)	-0,002 (-0,01)	0,679
Japão	5,636 (2,58)	-0,445 (-2,46)	0,270 (1,53)	0,611 (4,82)	0,961
Suíça	3,776 (2,82)	-0,783 (-5,15)	0,931 (4,83)	0,456 (3,83)	0,978
Austrália	5,675 (1,25)	0,042 (0,14)	0,022 (0,26)	0,438 (1,62)	0,051
Dinamarca	2,825 (2,73)	-0,449 (-5,38)	0,457 (4,73)	0,699 (6,69)	0,908
Resto do Mundo	6,822 (1,49)	0,072 (0,21)	0,299 (1,86)	0,356 (1,25)	0,814

Os valores entre parênteses referem-se às estimativas da estatística t, de Student.

¹ Referem-se às elasticidades-preço da demanda total de importação de papel.

² Referem-se às elasticidades-renda da demanda total de importação de papel.

Já nos outros mercados, as elasticidades-preço da demanda total de importação de papel foram menores que 1, sugerindo que uma mudança no preço do papel, *ceteris paribus*, ocasionaria alterações menos que proporcionais nas quantidades procuradas deste produto, o que caracteriza demanda inelástica em relação ao preço. Este resultado é coerente com os resultados obtidos por Sing e Nautiyal (1986), Antunes (1992) e Silva (1998). Segundo Buongiorno (1978), o comportamento inelástico da demanda de papel em relação ao preço seria explicado, pelo menos em parte, pela falta de produtos substitutos de papel e papelão. Por outro lado, sendo o custo do papel freqüentemente uma pequena fração do custo do produto final ao consumidor, seria admissível que mesmo grandes variações em preços não conduziram a variações significativas na quantidade do produto.

As elasticidades-renda da demanda total de importação de papel da Itália, Canadá e Estados Unidos são de 1,030; 2,687 e 1,901, respectivamente, indicando que uma aumento de 10% na renda destes países (representada pelo PIB *per capita*), *ceteris paribus*, causaria um incremento na quantidade demandada de 10,30%, 26,87% e 19,01%, respectivamente. Assim, nesses países, o papel poderia ser considerado um bem superior, uma vez que as elasticidades-renda da demanda são superiores à unidade.

Na Alemanha, Reino Unido, França, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Suíça, Espanha, Japão, Austrália e Resto do Mundo, a demanda de importação de papel é renda-inelástica, ou seja, os aumentos na renda destes países, *ceteris paribus*, promovem acréscimos menos que proporcionais na quantidade demandada deste produto.

As elasticidades sintetizadas, isto é, as elasticidades da demanda de importação de papel, diferenciadas por país de origem, estão nas Tabelas 3.4 e 3.5. Elas foram calculadas conforme as fórmulas (3) e (4), utilizando-se as elasticidades de substituição médias do modelo (9) (equações do segundo

estágio), as elasticidades-preço da demanda total de importação de papel (equações do primeiro estágio) e as proporções dos dispêndios com importação de papel pelos mercados considerados (Tabela 3.3).

Torna-se útil lembrar os conceitos das elasticidades sintetizadas neste ponto. As elasticidade-preço diretas, apresentadas para o Canadá, por exemplo, indicam as elasticidades parciais da demanda de cada país importador de papel deste país, enquanto as elasticidades-preço cruzadas são, também, as elasticidades parciais cruzadas da demanda de papel do Canadá em cada país competidor.

As elasticidades-preço diretas da demanda de papel dos países exportadores foram negativas em todos os mercados. No Reino Unido, no Canadá, nos Estados Unidos, no Japão e na Austrália, a demanda é preço-elástica, enquanto nos outros países ela é preço-inelástica.

As elasticidades-preço diretas calculadas para o Brasil, por exemplo, medem a sensibilidade da demanda por papel brasileiro nos diversos mercados, em relação a uma alteração em seu preço. Assim, o valor de -0,543 para a elasticidade-preço na Alemanha sugere que uma aumento de 10% no preço do papel brasileiro, *ceteris paribus*, proporcionaria uma queda de 5,43% em suas importações pelo mercado europeu. De forma semelhante, o valor de -1,856 para a elasticidade-preço nos Estados Unidos indica que um aumento de 10% no preço do papel do Brasil, *ceteris paribus*, reduz em 18,56% as compras de papel brasileiro pelos americanos.

Nos Estados Unidos, as elasticidades-preço diretas da demanda do papel canadense são bem menores que as do papel dos demais exportadores. O contrário acontece com as elasticidades-preço cruzadas. A grande participação do Canadá como exportador de papel para o mercado americano (quase 90%) explica as diferenças nas elasticidades. Segundo Armington (1969a), quanto mais importante for determinado produto no mercado, menor será a

TABELA 3.3 - Proporção do dispêndio com a importação de papel produzido no país j, do país i, no período 1973-1990.

Países Importadores	Países Exportadores													
	CAN	FIN	SUE	ALE	EUA	FRA	AUS	HOL	BEL	ITA	NOR	RUN	BRA	RDM ₁
EUA	0,896	0,052	0,023	0,029	-	0,008	0,002	0,008	0,006	0,010	0,007	0,012	0,009	0,030
ALE	0,016	0,159	0,198	-	0,024	0,133	0,098	0,102	0,047	0,079	0,033	0,041	0,006	0,066
RUN	0,073	0,270	0,223	0,115	0,044	0,067	0,025	0,052	0,020	0,020	0,051	-	0,008	0,030
FRA	0,008	0,146	0,140	0,289	0,015	-	0,033	0,084	0,081	0,065	0,014	0,065	0,002	0,058
HOL	0,013	0,142	0,173	0,279	0,051	0,075	0,028	-	0,094	0,019	0,033	0,055	0,003	0,033
ITA	0,008	0,076	0,163	0,254	0,048	0,141	0,106	0,023	0,030	-	0,012	0,033	0,018	0,087
BEL	0,034	0,083	0,109	0,238	0,026	0,150	0,028	0,165	-	0,038	0,017	0,068	0,008	0,036
ESP	0,011	0,220	0,110	0,173	0,045	0,140	0,026	0,036	0,015	0,062	0,032	0,048	0,003	0,078
CAN	-	0,047	0,025	0,029	0,791	0,022	0,005	0,012	0,003	0,008	0,001	0,026	0,011	0,021
JAP	0,127	0,145	0,040	0,035	0,588	0,005	0,001	0,001	0,004	0,003	0,015	0,013	0,010	0,012
SUI	0,002	0,143	0,163	0,330	0,011	0,071	0,138	0,028	0,015	0,030	0,020	0,028	0,000	0,022
AUT	0,100	0,199	0,060	0,095	0,205	0,031	0,009	0,019	0,014	0,072	0,011	0,059	0,028	0,097
DIN	0,000	0,272	0,417	0,118	0,006	0,020	0,007	0,033	0,009	0,004	0,058	0,035	0,000	0,021
RDM₂	0,055	0,126	0,100	0,073	0,140	0,032	0,030	0,018	0,007	0,026	0,020	0,050	0,027	0,296

CAN - Canadá; FIN - Finlândia; SUE - Suécia; ALE - Alemanha; EUA - Estados Unidos; FRA - França; AUS - Austria; HOL - Holanda; BEL - Bélgica; ITA - Itália; NOR - Noruega; RUN - Reino Unido; BRA - Brasil; ESP - Espanha; JAP - Japão; SUI - Suíça; AUT - Austrália; DIN - Dinamarca; RDM₁ e RDM₂ - Resto do Mundo.

TABELA 3.4 - Elasticidades-preço diretas (η_{ij}) da demanda de importação de papel dos países considerados.

Países Exportadores	Países Importadores														
	EUA	ALE	RUN	FRA	HOL	ITA	BEL	ESP	CAN	JAP	SUI	AUT	DIN	RDM ₂	
CAN	-0,888	-0,542	-1,265	-0,886	-0,610	-0,765	-0,896	-0,496	-	-1,624	-0,885	-1,267	-0,960	-0,695	
FIN	-1,810	-0,524	-1,145	-0,896	-0,598	-0,784	-0,875	-0,181	-1,663	-1,600	-0,870	-1,123	-0,821	-0,637	
SUE	-1,840	-0,519	-1,173	-0,896	-0,595	-0,810	-0,864	-0,346	-1,679	-1,742	-0,869	-1,325	-0,747	-0,658	
ALE	-1,834	-	-1,239	-0,906	-0,585	-0,836	-0,809	-0,251	-1,676	-1,748	-0,852	-1,274	-0,900	-0,681	
EUA	-	-0,541	-1,282	-0,887	-0,606	-0,776	-0,899	-0,445	-1,114	-1,002	-0,884	-1,114	-0,957	-0,626	
FRA	-1,857	-0,527	-1,268	-	-0,604	-0,803	-0,846	-0,301	-1,681	-1,788	-0,878	-1,368	-0,950	-0,714	
AUS	-1,864	-0,531	-1,294	-0,888	-0,608	-0,793	-0,898	-0,473	-1,694	-1,793	-0,871	-1,400	-0,957	-0,715	
HOL	-1,857	-0,531	-1,277	-0,892	-	-0,769	-0,840	-0,459	-1,689	-1,794	-0,882	-1,384	-0,944	-0,725	
BEL	-1,860	-0,538	-1,297	-0,891	-0,602	-0,771	-	-0,490	-1,695	-1,790	-0,883	-1,393	-0,956	-0,733	
ITA	-1,856	-0,534	-1,297	-0,890	-0,609	-	-0,894	-0,419	-1,691	-1,792	-0,882	-1,308	-0,958	-0,719	
NOR	-1,858	-0,540	-1,278	-0,887	-0,608	-0,766	-0,903	-0,464	-1,697	-1,775	-0,883	-1,396	-0,931	-0,723	
RUN	-1,852	-0,538	-	-0,890	-0,606	-0,772	-0,881	-0,440	-1,679	-1,777	-0,882	-1,327	-0,943	-0,699	
BRA	-1,856	-0,543	-1,304	-0,886	-0,611	-0,768	-0,906	-0,509	-1,690	-1,781	-0,885	-1,371	-0,960	-0,717	
RDM ₁	-1,833	-0,535	-1,291	-0,890	-0,608	-0,788	-0,895	-0,396	-1,682	-1,779	-0,883	-1,271	-0,950	-0,499	

CAN - Canadá; FIN - Finlândia; SUE - Suécia; ALE - Alemanha; EUA - Estados Unidos; FRA - França; AUS - Áustria; HOL - Holanda; BEL - Bélgica; ITA - Itália; NOR - Noruega; RUN - Reino Unido; BRA - Brasil; ESP - Espanha; JAP - Japão; SUI - Suíça; AUT - Austrália; DIN - Dinamarca; RDM₁ e RDM₂ - Resto do Mundo.

TABELA 3.5 - Elasticidades-preço cruzadas (η_{ijh}) da demanda de importação de papel dos países considerados.

Países Exportadores	Países Importadores													
	EUA	ALE	RUN	FRA	HOL	ITA	BEL	ESP	CAN	JAP	SUI	AUT	DIN	RDM ₂
CAN	0,978	0,002	0,045	-0,001	0,001	-0,002	0,014	0,016	-	0,172	0,000	0,145	0,000	0,044
FIN	0,056	0,020	0,165	-0,010	0,013	-0,022	0,035	0,332	0,034	0,196	0,015	0,289	0,139	0,102
SUE	0,025	0,025	0,136	-0,010	0,016	-0,047	0,046	0,166	0,018	0,054	0,017	0,088	0,213	0,081
ALE	0,032	-	0,070	-0,020	0,026	-0,074	0,101	0,261	0,021	0,047	0,034	0,139	0,061	0,059
EUA	-	0,003	0,027	-0,001	0,005	-0,014	0,011	0,068	0,584	0,794	0,001	0,298	0,003	0,113
FRA	0,009	0,016	0,041	-	0,007	-0,041	0,063	0,211	0,017	0,007	0,007	0,045	0,010	0,026
AUS	0,002	0,012	0,015	-0,002	0,003	-0,031	0,012	0,040	0,004	0,002	0,014	0,013	0,003	0,024
HOL	0,008	0,013	0,032	-0,006	-	-0,007	0,070	0,054	0,009	0,002	0,003	0,028	0,017	0,015
BEL	0,006	0,006	0,012	-0,006	0,009	-0,009	-	0,023	0,002	0,005	0,002	0,020	0,004	0,006
ITA	0,010	0,010	0,012	-0,005	0,002	-	0,016	0,094	0,006	0,003	0,003	0,105	0,002	0,021
NOR	0,008	0,004	0,031	-0,001	0,003	-0,004	0,007	0,048	0,001	0,020	0,002	0,017	0,030	0,016
RUN	0,013	0,005	-	-0,005	0,005	-0,009	0,029	0,073	0,019	0,018	0,003	0,086	0,018	0,041
BRA	0,010	0,001	0,005	0,000	0,000	-0,005	0,004	0,004	0,008	0,014	0,000	0,041	0,000	0,022
RDM ₁	0,033	0,008	0,019	-0,004	0,003	-0,025	0,015	0,117	0,016	0,016	0,002	0,141	0,011	0,240

CAN - Canadá; FIN - Finlândia; SUE - Suécia; ALE - Alemanha; EUA - Estados Unidos; FRA - França; AUS - Áustria; HOL - Holanda; BEL - Bélgica; ITA - Itália; NOR - Noruega; RUN - Reino Unido; BRA - Brasil; ESP - Espanha; JAP - Japão; SUI - Suíça; AUT - Austrália; DIN - Dinamarca; RDM₁ e RDM₂ - Resto do Mundo.

porcentagem de substituição associada à mudança em seu preço e maior será a mudança na demanda de todos os outros produtos que competem nesse mercado.

As elasticidades-preço cruzadas da demanda de papel vindo dos países exportadores tiveram o sinal positivo na Alemanha, Reino Unido, Holanda, Bélgica, Canadá, Estados Unidos, Dinamarca, Suíça, Espanha, Japão, Austrália e Resto do Mundo, o que indica a substitutibilidade no uso deste produto nestes mercados. Assim, espera-se que o aumento no preço do papel vindo de determinado país, *ceteris paribus*, aumente a procura por papel ofertado pelos outros países competidores.

Já na França e na Itália, as elasticidades-preço cruzadas foram negativas, sugerindo certa complementaridade no uso de papel nestes mercados.

Uma análise da fórmula (4) permite explicar o sinal negativo das elasticidades-preço cruzadas para França e Itália. O primeiro termo, $S_{ih}\sigma_i$, indica o efeito da substituição do papel vindo do país j para o país i , em virtude de uma mudança no preço do papel do país h . O segundo termo, $S_{ih}\eta_i$, reflete o efeito do aumento (ou da redução) da quantidade total de papel importado pelo país 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 papel. No mercado da Itália, em que $\sigma_i = 0,763$ e $\eta_i = -1,052$, o resultado foi uma elasticidade-preço cruzada negativa, sugerindo que um aumento no preço do papel vindo do país h , *ceteris paribus*, leva a uma diminuição da quantidade total de papel importado por este país, maior que o aumento da quantidade importada, que é proporcionado pela substituição do papel do país h pelo papel do país j .

Os efeitos substituição de importação e redução (ou expansão) do mercado de papel foram calculados para as elasticidades-preço cruzadas de todos os países importadores e são apresentados na Tabela 3.6. Assim, por

TABELA 3.6 - Decomposição das elasticidades-preço cruzadas (η_{ijh}) da demanda de importação de papel dos países importadores considerados, em efeitos substituição de importações (S) e expansão-redução (E/R) do mercado.

Países Exportadores	Países Importadores													
	EUA	ALE	RUN	FRA	HOL	ITA	BEL	ESP	CAN	JAP	SUI	AUT	DIN	RDM
CAN	1,671	0,009	0,096	0,006	0,008	0,006	0,031	0,006	-	0,228	0,002	0,141	0,000	0,040
	-0,693	-0,007	-0,051	-0,007	-0,007	-0,008	-0,017	0,010	-	-0,056	-0,002	0,004	0,000	0,004
FIN	0,096	0,086	0,353	0,130	0,087	0,058	0,075	0,113	0,079	0,260	0,127	0,281	0,261	0,093
	-0,040	-0,066	-0,188	-0,140	-0,074	-0,080	-0,040	0,219	-0,045	-0,064	-0,112	0,008	-0,122	0,009
SUE	0,044	0,108	0,292	0,124	0,106	0,124	0,100	0,057	0,042	0,071	0,144	0,085	0,401	0,074
	-0,019	-0,083	-0,156	-0,134	-0,090	-0,171	-0,054	0,109	-0,024	-0,017	-0,127	0,003	-0,188	0,007
ALE	0,055	-	0,150	0,257	0,171	0,194	0,217	0,089	0,049	0,063	0,292	0,135	0,114	0,054
	-0,023	-	-0,080	-0,277	-0,145	-0,268	-0,116	0,172	-0,028	-0,016	-0,258	0,004	-0,053	0,005
EUA	-	0,013	0,058	0,013	0,031	0,037	0,024	0,023	1,342	1,056	0,010	0,290	0,006	0,103
	-	-0,010	-0,031	-0,014	-0,026	-0,051	-0,013	0,045	-0,758	-0,262	-0,009	0,008	-0,003	0,010
FRA	0,015	0,072	0,088	-	0,046	0,108	0,136	0,072	0,038	0,010	0,062	0,043	0,019	0,024
	-0,006	-0,056	-0,047	-	-0,039	-0,149	-0,073	0,139	-0,021	-0,003	-0,055	0,002	-0,009	0,002
AUS	0,004	0,053	0,033	0,030	0,017	0,081	0,025	0,013	0,009	0,003	0,122	0,012	0,007	0,022
	-0,002	-0,041	-0,018	-0,032	-0,014	-0,112	-0,013	0,027	-0,005	-0,001	-0,108	0,001	-0,004	0,002
HOL	0,014	0,055	0,069	0,075	-	0,018	0,150	0,018	0,020	0,002	0,025	0,027	0,031	0,014
	-0,006	-0,042	-0,037	-0,081	-	-0,025	-0,080	0,036	-0,011	0,000	-0,022	0,001	-0,014	0,001

... continua ...

TABELA 3.6, continuação ...

BEL	0,011	0,025	0,027	0,072	0,058	0,023	-	0,008	0,005	0,007	0,014	0,019	0,008	0,005
	-0,004	0,019	-0,015	-0,078	-0,049	-0,032	-	0,015	-0,003	-0,002	-0,012	0,001	-0,004	0,001
ITA	0,018	0,043	0,026	0,058	0,012	-	0,034	0,032	0,014	0,005	0,027	0,102	0,004	0,019
	-0,008	-0,033	-0,014	-0,063	-0,010	-	-0,018	0,062	-0,008	-0,002	-0,024	0,003	-0,002	0,002
NOR	0,014	0,018	0,067	0,012	0,020	0,009	0,016	0,016	0,001	0,027	0,018	0,016	0,056	0,015
	-0,006	-0,014	-0,036	-0,013	-0,017	-0,013	-0,009	0,032	-0,000	-0,007	-0,016	0,001	-0,026	0,001
RUN	0,023	0,022	-	0,057	0,034	0,025	0,061	0,005	0,044	0,024	0,025	0,083	0,033	0,037
	-0,010	-0,017	-	-0,062	-0,029	-0,034	-0,032	0,048	-0,025	-0,006	-0,022	0,003	-0,015	0,004
BRA	0,017	0,003	0,011	0,002	0,002	0,014	0,008	0,001	0,018	0,019	0,000	0,040	0,000	0,020
	-0,007	-0,002	-0,006	-0,002	-0,002	-0,019	-0,004	0,003	-0,010	-0,005	0,000	0,001	0,000	0,002
RDM₁	0,056	0,036	0,040	0,052	0,020	0,066	0,033	0,040	0,036	0,021	0,019	0,137	0,020	0,219
	-0,023	-0,028	-0,021	-0,056	-0,017	-0,091	-0,018	0,077	-0,020	-0,005	-0,017	0,004	-0,009	0,021

CAN - Canadá; FIN - Finlândia; SUE - Suécia; ALE - Alemanha; EUA - Estados Unidos; FRA - França; AUS - Áustria; HOL - Holanda; BEL - Bélgica; ITA - Itália; NOR - Noruega; RUN - Reino Unido; BRA - Brasil; ESP - Espanha; JAP - Japão; SUI - Suíça; AUT - Austrália; DIN - Dinamarca; RDM₁ e RDM₂ - Resto do Mundo.

exemplo, um aumento de 10% no preço do papel alemão, *ceteris paribus*, reduz em 2,68% o total de papel que a Itália adquire deste país, ou seja, o mercado italiano diminui naquela proporção. O efeito substituição de importações indica que 1,94% do total de papel que a Itália importava da Alemanha deveriam passar a ser comprados do(s) outro(s) competidor(es). Contudo, como a proporção de redução do mercado italiano (0,628) foi maior que a proporção da substituição das importações (0,194), o efeito resultante foi uma queda na proporção das vendas de papel dos países competidores para a Itália, da ordem de 0,074, o que explica a magnitude e o sinal negativo da elasticidade-preço cruzada da Alemanha, em relação ao mercado italiano.

No caso do Japão, em que $\sigma_i = 1,795$ e $\eta_i = -0,445$, a elasticidade-preço cruzada foi positiva, sugerindo que um aumento no preço do papel oriundo do país h, *ceteris paribus*, leva a uma diminuição da quantidade total de papel importado pelo Japão, menor que o aumento da quantidade importada, que é proporcionado pela substituição do papel do país h pelo papel do país j. Assim, por exemplo, um aumento de 10% no preço do papel vindo do Canadá, *ceteris paribus*, reduz em 0,57% a quantidade total de papel que os japoneses importam deste país, ou seja, o mercado japonês diminui naquela proporção. O efeito substituição indica que 2,28% do total de papel comprado pelo Japão do Canadá deveriam passar a ser comprados do(s) outro(s) país(es) competidor(es). Porém, com a redução do mercado japonês na proporção de 0,057, o efeito líquido foi um aumento de 0,172 na proporção das exportações de papel dos países competidores para o Japão, explicando, assim, a magnitude e o sinal das elasticidades-preço cruzadas do Canadá, em relação ao mercado japonês.

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 papel vindo do país j , quando seu preço aumentar. O efeito redução é diretamente relacionado à participação do país exportador no mercado, enquanto o efeito substituição é inversamente relacionado àquela participação.

A Tabela 3.7 mostra os efeitos substituição de importação e redução (ou expansão) do mercado, calculados para as elasticidades-preço diretas de todos os países importadores. O Canadá teve a maior participação no mercado americano (79,1%). Um aumento de 10% no preço do papel canadense, *ceteris paribus*, causa uma redução de 6,94% nas importações de papel vindo do Canadá devido à redução da quantidade total de papel importado pelos Estados Unidos (efeito redução do mercado). Além disso, 1,94% do total de papel que os Estados Unidos adquiriam do Canadá passam a ser comprados do(s) país(es) competidor(es) (efeito substituição de produtos). O efeito líquido será uma queda de 8,88% nas vendas de papel do Canadá para os Estados Unidos, o que explica o sinal e a magnitude das elasticidades-preço diretas do Canadá em relação ao mercado americano.

Já no caso do Brasil, que tem pequena participação no valor total importado pelos Estados Unidos (0,9%), um aumento de 10% no preço do papel brasileiro, *ceteris paribus*, reduzirá em apenas 0,07% o total importado por aquele país. O grande impacto será devido à substituição do papel brasileiro por papel ofertado por outros países, ou seja, 18,49% do papel que os Estados Unidos importam do Brasil serão comprados de outros fornecedores. O efeito resultante será uma diminuição de 18,56% nas vendas de papel do Brasil para os Estados Unidos, explicando, assim, o sinal e a magnitude da elasticidade-preço do Brasil em relação ao mercado americano.

TABELA 3.7 - Decomposição das elasticidades-preço diretas (η_{ij}) da demanda de importação de papel dos países importadores considerados, em efeitos substituição de importações (S) e expansão-redução (E/R) do mercado.

Países Exportadores	Países Importadores													
	EUA	ALE	RUN	FRA	HOL	ITA	BEL	ESP	CAN	JAP	SUI	AUT	DIN	RDM ₂
CAN	-1,195	-0,535	-1,213	-0,879	-0,603	-0,757	-0,879	-0,507	-	1,567	-0,884	-1,272	-0,960	-0,699
	-0,693	-0,007	-0,052	-0,007	-0,007	-0,008	-0,017	0,011	-	-0,057	-0,001	0,005	0,000	0,004
FIN	-1,770	-0,457	-0,956	-0,756	-0,525	-0,705	-0,834	-0,400	-1,619	-1,535	-0,758	-1,132	-0,699	-0,646
	-0,040	-0,067	-0,189	-0,140	-0,073	-0,079	-0,041	0,219	-0,044	-0,065	-0,112	0,009	-0,122	0,009
SUE	-1,822	-0,436	-1,018	-0,762	-0,505	-0,638	-0,810	-0,456	-1,655	-1,724	-0,741	-1,327	-0,559	-0,665
	-0,018	-0,083	-0,155	-0,134	-0,090	-0,172	-0,054	0,110	-0,024	-0,018	-0,128	0,002	-0,188	0,007
ALE	-1,811	-	-1,159	-0,629	-0,440	-0,569	-0,693	-0,424	-1,649	-1,733	-0,593	-1,278	-0,847	-0,686
	-0,023	-	-0,080	-0,277	-0,145	-0,269	-0,016	0,173	-0,027	-0,015	-0,259	0,004	-0,053	0,005
EUA	-	-0,531	-1,251	-0,873	-0,580	-0,726	-0,886	-0,489	-0,355	-0,740	-0,875	-1,123	-0,954	-0,636
	-	-0,010	-0,031	-0,014	-0,026	-0,050	-0,013	0,044	-0,759	-0,262	-0,009	0,009	-0,003	0,010
FRA	-1,851	-0,471	-1,221	-	-0,565	-0,655	-0,774	-0,441	-1,660	-1,786	-0,823	-1,369	-0,941	-0,716
	-0,006	-0,056	-0,047	-	-0,039	-0,148	-0,072	0,140	-0,021	-0,002	-0,055	0,001	-0,009	0,002
AUS	-1,862	-0,491	-1,277	-0,856	-0,594	-0,682	-0,885	-0,499	-1,689	-1,793	-0,763	-1,400	-0,954	-0,718
	-0,002	-0,040	-0,017	-0,032	-0,014	-0,111	-0,013	0,026	-0,005	-0,000	-0,108	0,000	-0,003	0,003
HOL	-1,851	-0,488	-1,241	-0,811	-	-0,745	-0,760	-0,494	-1,678	-1,793	-0,860	-1,385	-0,929	-0,726
	-0,006	-0,043	-0,036	-0,081	-	-0,024	-0,080	0,035	-0,011	0,001	-0,022	0,001	-0,015	0,001

... continua ...

TABELA 3.7, continuação ...

BEL	-1,855	-0,518	-1,283	-0,814	-0,554	-0,740	-	-0,505	-1,693	-1,788	-0,871	-1,393	-0,952	-0,734
	-0,005	-0,020	-0,014	-0,077	-0,048	-0,031	-	0,015	-0,002	-0,002	-0,012	0,000	-0,004	0,001
ITA	-1,848	-0,501	-1,283	-0,828	-0,599	-	-0,875	-0,481	-1,683	-1,791	-0,859	-1,311	-0,956	-0,720
	-0,008	-0,033	-0,014	-0,062	-0,010	-	-0,019	0,062	-0,008	-0,001	-0,023	0,003	-0,002	0,001
NOR	-1,852	-0,526	-1,243	-0,874	-0,591	-0,753	-0,894	-0,496	-1,696	-1,768	-0,867	-1,396	-0,904	-0,725
	-0,006	-0,014	-0,035	-0,013	-0,017	-0,013	-0,009	0,032	-0,001	-0,007	-0,016	0,000	-0,027	0,002
RUN	-1,843	-0,521	-	-0,828	-0,577	-0,738	-0,848	-0,488	-1,654	-1,771	-0,861	-1,329	-0,927	-0,703
	-0,009	-0,017	-	-0,062	-0,029	-0,034	-0,033	0,048	-0,025	-0,006	-0,021	0,002	-0,016	0,004
BRA	-1,849	-0,540	-1,299	-0,884	-0,609	-0,748	-0,902	-0,511	-1,680	-1,777	-0,885	-1,372	-0,960	-0,719
	-0,007	-0,003	-0,005	-0,002	-0,002	-0,020	-0,004	0,002	-0,010	-0,004	0,000	0,001	0,000	0,002
RDM₁	-1,810	-0,508	-1,270	-0,834	-0,591	-0,696	-0,877	-0,473	-1,662	-1,774	-0,866	-1,275	-0,940	-0,520
	-0,023	-0,027	-0,021	-0,056	-0,017	-0,092	-0,018	0,077	-0,020	-0,005	-0,017	0,004	-0,010	0,021

CAN - Canadá; FIN - Finlândia; SUE - Suécia; ALE - Alemanha; EUA - Estados Unidos; FRA - França; AUS - Áustria; HOL - Holanda; BEL - Bélgica; ITA - Itália; NOR - Noruega; RUN - Reino Unido; BRA - Brasil; ESP - Espanha; JAP - Japão; SUI - Suíça; AUT - Austrália; DIN - Dinamarca; RDM₁ e RDM₂ - Resto do Mundo.

4 CONCLUSÕES

As principais conclusões deste trabalho foram:

- Em geral, os valores das elasticidades de substituição foram baixos nos mercados considerados, indicando uma baixa substitutibilidade entre os papéis adquiridos dos países exportadores;
- A demanda total de importação de papel da Alemanha, Reino Unido, França, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Suíça, Espanha, Japão e Austrália mostrou-se pouco sensível às variações no preço e na renda *per capita*, o que caracteriza uma procura inelástica nos dois casos e enquadra o papel na condição de produto essencial ou necessário;
- Nos Estados Unidos e no Canadá, as elasticidades-preço da demanda foram de -0,774 e -0,959, respectivamente, e as elasticidades-renda da demanda foram de 1,901 e 2,687. Portanto, nestes países, a demanda total de importação de papel mostrou-se bem mais sensível às variações na renda do que às variações no preço do produto;
- Na Itália, as elasticidades-preço e renda da demanda foram de -1,052 e 1,030, respectivamente, sugerindo que o papel poderia ser considerado bem superior, pois as elasticidades são superiores à unidade;
- A demanda de importação do Reino Unido, do Canadá, dos Estados Unidos, do Japão e da Austrália pelo papel vindo dos diversos países exportadores foi elástica. Já a demanda da Alemanha, da França, da Holanda, da Bélgica, da Itália, da Dinamarca, da Suíça e da Espanha pelo papel dos mesmos países foi inelástica;
- A França e a Itália apresentaram elasticidades cruzadas negativas, isto é, os papéis importados de outros países são considerados produtos complementares;

- A Alemanha, o Reino Unido, a Holanda, a Bélgica, o Canadá, os Estados Unidos, a Dinamarca, a Suíça, a Espanha, o Japão e a Austrália apresentaram elasticidades cruzadas positivas, ou seja, vêem o papel produzido nos outros países como produtos substitutos;
- O efeito líquido da variação do preço do papel em um país h , sobre a quantidade de papel que vai do país j para o país i , depende da conjugação dos valores das elasticidades de substituição e da elasticidade-preço total da demanda.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, P.C.; PAARLBERG, P.L. Modeling the impacts of the 1980 grain embargo. In: ERS-USDA. **Embargoes, surplus disposal and U.S. agriculture**. Washington, 1986. Chap.11. (Agricultural Economic Report, 564).
- ANTUNES, M.R. **Dinâmica da demanda de papel e papelão no Brasil: um modelo de ajustamento de estado**. Viçosa: UFV, 1992. 65p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal)
- ARMINGTON, P.S. A theory of demand for products distinguished by place of production. **International Monetary Fund Staff Papers**, Washington, v.16, p.159-178, 1969b.
- ARMINGTON, P.S. The geographic pattern of trade and the effects of price changes. **International Monetary Fund Staff Papers**, Washington, v.16, p.179-199, 1969a.
- BABULA, R. An Armington model of U.S. cotton exports. **The Journal of Agricultural Economics Research**, Washington, v.39, n.1, p.12-22, Jan./Mar. 1987.
- BUONGIORNO, J. Income and price elasticities in the world demand for paper and paperboard. **Forest Science**, Washington, v.24, n.2, p.231-246, June 1978.
- CHOU, J.J.; BUONGIORNO, J. United States demand for hardwood plywood imports by country of origin. **Forest Science**, Washington, v.26, n.2, p.225-237, June 1983.
- FAO. **Base de dados FAOSTAT**. Disponível em: <http://apps.fao.org/page/collections/language=ES> Acesso em: 14 jan. 2001.
- FIGUEROA, E.E.; WEBB, A. An analysis of the U.S. grain embargo using a quarterly Armington - Type model. In: ERS-USDA. **Embargoes, surplus**

disposal and U.S. agriculture. Washington, 1986. Chap.12. (Agricultural Economic Report 564).

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

GRENNES, T.; JOHNSON, P.R.; THURSBY, M. *The economics of world grain trade*. New York: Praeger Publishers, 1978. 129p.

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. 246p.

JOHNSON, P.R.; GRENNES, T.; THURSBY, M. Trade models with differentiated products. *American Journal of Agricultural Economics*, Iowa, v.61, n.1, p.120-127, Feb. 1979.

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

OLIVEIRA, A.D.; REZENDE, J.L.P. Effects of the changes in the demand shifts on the world pulp market. In: *WORLD FORESTRY CONGRESS - IUFRO*, 11., 1997, Antalya. *Anais...* Antalya: IUFRO, 1997. v.4, p.106-106.

OLIVEIRA, A.D.; REZENDE, J.L.P.; SILVA, O.M. Efeitos das variações nos deslocadores da demanda e da oferta sobre os fluxos de celulose no mercado mundial. *Revista Árvore*, Viçosa, v.21, n.1, p.79-97, jan./mar. 1997

OLIVEIRA, A.D.; SILVA, O.M.; REZENDE, J.L.P. Importação de celulose: demandas diferenciadas por local de origem. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v.6, n.1, p.165-194, jul. 1996.

OLIVEIRA, A.D.; SILVA, O.M.; REZENDE, J.L.P. Mudanças comerciais e estruturais no mercado internacional de celulose - efeito nos fluxos de preços. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v.27, n.2, p.195-219, maio/ago. 1997.

- PENSON, J.; BABULA, R. Japanese monetary policies and U.S. agricultural exports. **The Journal of Agricultural Economics Research**, Iowa, v.40, n.1, p.11-18, Jan./Mar. 1988.
- SARRIS, A.H. European community enlargement and world trade in fruits and vegetables. **American Journal of Agricultural Economics**, Iowa, v.65, n.2, p.235-246, May 1983.
- SETOR começa a viver um novo ciclo de crescimento. **Celulose & Papel**, São Paulo, n.66, p.6-9, nov./dez. 1999.
- SILVA, M.L. Análise do mercado brasileiro de papel e papelão. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v.28, n.1, p.77-97, jan./mar.1998.
- SILVA, O.M. O acordo norte-americano de livre comércio e seu efeito no mercado internacional de suco de laranja concentrado. In: TEIXEIRA, E.C.; AGUIAR, D.R.D. **Comércio internacional e comercialização agrícola**. Viçosa: UFV. Imprensa Universitária, 1995. p.243-260.
- SILVA, O.M. **The international market for frozen concentrated orange juice: prospects for Brazil**. Raleigh: North Carolina State University, 1990. 137p. (Tese Ph.D.)
- SILVA, O.M.; DUTTON JÚNIOR, J.C. O mercado internacional de suco de suco de laranja concentrado congelado: um modelo com produtos diferenciados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.29, n.4, p.353-371, out./dez.1991.
- SING, B.K.; NAUTIYAL, J.C. Adjustment dynamics of paper and paperboard consumption in Canada. **The Journal of Agricultural Economics Research**, Washington, v.34, n.1, p.45-65, Jan./Mar. 1986.

ANEXO

	Página
TABELA 1A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Alemanha, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários 118
TABELA 2A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelo Reino Unido, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários 120
TABELA 3A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela França, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários 122
TABELA 4A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Holanda, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários 124
TABELA 5A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Bélgica, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários 126
TABELA 6A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Itália, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários 128
TABELA 7A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelo Canadá, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários 130
TABELA 8A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelos Estados Unidos, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários 132

TABELA 9A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Dinamarca, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	134
TABELA 10A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Suíça, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	136
TABELA 11A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Espanha, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	138
TABELA 12A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelo Japão, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	140
TABELA 13A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Austrália, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	142
TABELA 14A	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelo Resto do Mundo, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários	144

TABELA 1A, continuação ...

FRA*	-17,009 (-8,42)	-0,845 (-3,99)	1,856 (14,99)	0,958	-3,110 (-38,34)	0,002 (0,01)	-0,067	-0,495 (-1,47)	-0,194 (-0,77)	0,831 (7,63)	0,874
BRA*	-112,395 (-5,20)	-2,028 (-3,47)	7,458 (5,65)	0,638	-7,507 (-10,83)	-1,952 (-2,25)	0,203	-4,165 (-2,51)	-0,540 (-0,73)	0,390 (1,56)	0,050
BEL	-6,525 (-1,91)	1,260 (3,16)	1,107 (5,29)	0,661	-4,781 (-36,94)	1,242 (2,30)	0,353	-3,615 (-3,57)	0,649 (1,44)	0,226 (1,07)	0,237
RDM ₁ **	-13,167 (-2,98)	-0,635 (-2,50)	1,577 (5,81)	0,761	-3,749 (-51,68)	-0,651 (-2,55)	0,256	-1,026 (-3,07)	-0,200 (-0,89)	0,720 (8,23)	0,947

* Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

** e “*” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação. Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t de Student.

TABELA 2A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelo Reino Unido, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN**	14,630 (2,00)	1,630 (2,22)	-0,054 (-0,11)	0,236	-2,283 (-8,53)	1,420 (2,42)	0,234	-0,163 (-0,54)	0,361 (0,59)	0,901 (5,71)	0,826
EUA**	3,164 (0,39)	-0,579 (-1,58)	0,576 (1,12)	0,298	-3,457 (-22,96)	-0,318 (-1,03)	0,004	-1,355 (-2,24)	-0,385 (-1,86)	0,634 (3,65)	0,525
FIN**	-4,239 (-1,60)	0,064 (0,36)	1,154 (6,94)	0,746	-1,776 (-22,15)	0,113 (0,69)	-0,034	-0,341 (-1,44)	-0,160 (-1,06)	0,828 (6,39)	0,709
SUE**	-10,942 (-5,85)	-0,238 (-0,88)	1,562 (13,18)	0,920	-1,986 (-15,85)	-0,602 (-1,85)	0,132	-0,360 (-1,06)	-0,295 (-0,97)	0,843 (5,14)	0,625
ALE	-37,201 (-2,94)	-4,637 (-7,00)	3,220 (4,06)	0,841	-1,798 (-6,15)	-5,207 (-6,92)	0,734	-0,427 (-2,08)	-1,211 (-1,99)	0,736 (8,98)	0,943
AUS**	-29,914 (-6,32)	-2,181 (-5,52)	2,613 (8,76)	0,871	-4,062 (-14,38)	-1,194 (-2,87)	0,311	-0,705 (-1,69)	-0,926 (-2,84)	0,812 (8,68)	0,904
NOR	-7,680 (-2,28)	-0,537 (-2,67)	1,264 (5,89)	0,858	-3,526 (-90,12)	-0,695 (-4,43)	0,522	-2,621 (-3,48)	-0,543 (-2,74)	0,257 (1,20)	0,542
ITA•	-65,360 (-3,58)	-3,665 (-6,27)	4,860 (4,21)	0,717	-4,315 (-15,39)	-1,154 (-4,16)	0,505	14,903 (45,99)	-0,728 (-2,11)	0,757 (11,97)	0,922
HOL**	-31,337 (-7,84)	-0,320 (0,74)	2,741 (10,91)	0,895	-3,481 (-15,61)	-1,146 (-1,55)	0,080	-0,166 (-0,51)	-1,328 (-1,46)	0,934 (11,91)	0,899

... continua ...

TABELA 2A, continuação ...

FRA*•	-35,121 (-2,67)	-4,119 (-4,52)	3,031 (3,69)	0,774	-3,044 (-12,13)	-3,404 (-3,96)	0,478	-0,864 (-4,65)	-2,187 (-4,79)	0,616 (10,62)	0,961
BRA*•	-55,340 (-2,15)	-0,746 (-1,00)	4,112 (2,53)	0,252	-5,915 (-12,96)	-1,647 (-3,29)	0,380	-1,110 (-1,67)	-1,291 (-2,51)	0,867 (7,53)	0,774
BEL*•	-27,680 (-3,26)	-1,262 (-3,29)	2,453 (4,56)	0,606	-3,960 (-10,96)	-1,026 (-5,39)	0,637	-0,756 (-2,22)	-1,040 (-4,80)	0,757 (11,62)	0,922
RDM ₁ *•	-3,813 (-0,25)	-0,432 (-0,71)	0,967 (1,00)	-0,066	-4,231 (-32,39)	-0,738 (-1,94)	0,148	-2,582 (-4,55)	-0,188 (-0,57)	0,403 (3,17)	0,389

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação.

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

TABELA 3A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela França, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN**	-16,200 (-0,58)	-0,871 (-0,80)	1,653 (0,92)	0,024	-5,948 (-8,51)	-1,017 (-1,04)	0,005	-0,281 (-0,21)	0,711 (0,78)	0,905 (4,58)	0,623
EUA**	8,132 (0,67)	-1,421 (-2,32)	0,172 (0,22)	0,176	-5,174 (-11,10)	-1,364 (-3,60)	0,429	-0,946 (-2,06)	-1,694 (-3,40)	0,844 (8,63)	0,841
FIN**	-18,905 (-6,48)	0,041 (0,21)	2,029 (10,94)	0,882	-2,725 (-29,59)	0,114 (0,36)	-0,058	-0,040 (-0,10)	-0,147 (-0,46)	0,989 (6,11)	0,778
SUE**	-10,424 (-3,60)	-1,033 (-3,08)	1,479 (8,10)	0,800	-2,799 (-24,79)	-0,724 (-2,05)	0,167	-0,834 (-2,09)	-0,541 (-2,11)	0,739 (5,11)	0,675
ALE**	-21,926 (-7,05)	-1,435 (-1,33)	2,250 (11,38)	0,892	-2,313 (-27,01)	-0,090 (-0,20)	-0,064	-0,289 (-1,18)	-0,168 (-0,42)	0,855 (7,86)	0,837
AUS**	-73,53 (-4,68)	-0,698 (-0,57)	5,489 (5,35)	0,630	-12,470 (-4,36)	0,473 (0,68)	-0,034	0,095 (0,33)	-0,809 (-2,18)	1,012 (18,55)	0,956
RUN**	-38,280 (-6,81)	-0,686 (-1,81)	3,183 (8,91)	0,839	-1,583 (-1,92)	-0,616 (-2,49)	0,245	0,016 (0,04)	-0,201 (-0,81)	0,966 (11,36)	0,898
NOR**	9,239 (1,13)	0,118 (0,25)	0,121 (0,23)	-0,136	-4,573 (-25,79)	0,164 (0,43)	-0,054	-0,514 (-0,81)	-0,384 (-0,82)	0,925 (5,76)	0,743
ITA*	-35,348 (-10,29)	-2,103 (-7,03)	3,021 (13,80)	0,936	-3,753 (-38,77)	-0,083 (-0,29)	-0,061	-0,510 (-1,97)	0,156 (0,58)	0,861 (12,64)	0,927

... continua ...

TABELA 3A, continuação ...

HOL**	-20,067 (-5,49)	-0,648 (-1,89)	2,054 (8,85)	0,853	-3,469 (-32,18)	-0,739 (-1,74)	0,113	-0,383 (-0,98)	-0,526 (-1,34)	0,860 (7,54)	0,860
BRA•	-127,099 (-3,52)	-1,571 (-2,14)	8,547 (3,73)	0,414	-8,301 (-10,60)	-0,983 (-1,39)	0,055	-3,553 (-1,84)	-0,466 (-0,60)	0,579 (2,55)	0,233
BEL**	-7,282 (-1,81)	-0,152 (-0,49)	1,239 (4,84)	0,572	-3,525 (-51,72)	-0,123 (-0,40)	-0,056	-1,627 (-1,89)	0,058 (0,24)	0,543 (2,23)	0,156
RDM ₁	-12,272 (-2,17)	-2,055 (-10,5)	1,542 (4,28)	0,923	-3,753 (-71,06)	-2,182 (-)	0,893	-3,528 (-7,17)	-1,914 (-4,92)	0,060 (0,47)	0,802

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação. Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t de Student.

TABELA 4A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Holanda, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN**	19,965 (1,41)	-0,198 (-0,24)	-0,646 (-0,67)	-0,102	-4,214 (-9,93)	-0,152 (-0,18)	-0,064	-1,270 (-1,41)	-0,767 (-0,80)	0,772 (4,53)	0,593
EUA**	-2,322 (-0,91)	0,059 (0,43)	0,947 (5,44)	0,669	-3,103 (-111,51)	0,079 (0,64)	-0,038	-2,357 (-5,00)	0,082 (0,76)	0,240 (1,61)	0,050
FIN**	-25,582 (-8,13)	0,226 (0,74)	2,592 (12,13)	0,904	-1,908 (-7,38)	-0,046 (-0,20)	-0,063	0,162 (0,80)	0,304 (1,06)	1,023 (11,46)	0,900
SUE	0,298 (0,11)	0,259 (0,92)	0,855 (4,72)	0,708	-1,867 (-32,81)	0,125 (0,56)	-0,042	-1,833 (-4,18)	-0,023 (-0,10)	0,031 (0,13)	-0,141
ALE**	-14,084 (-6,45)	-0,519 (-2,68)	1,842 (12,45)	0,937	-1,685 (-30,48)	-0,853 (-2,85)	0,309	-0,364 (-1,85)	-0,366 (-1,57)	0,760 (6,50)	0,875
AUS**	-28,347 (-6,64)	-1,527 (-3,48)	2,651 (9,12)	0,847	-3,648 (-16,53)	-0,089 (-0,19)	-0,064	-0,614 (-1,67)	-0,384 (-1,18)	0,840 (9,69)	0,898
RUN**	-32,619 (-5,95)	-0,867 (-2,96)	2,983 (8,18)	0,921	-2,882 (-10,13)	-1,744 (-4,35)	0,529	-0,530 (-1,16)	-0,547 (-1,36)	0,761 (4,72)	0,922
NOR**	-3,404 (-1,48)	-0,102 (-0,61)	1,000 (6,32)	0,738	-3,404 (-60,38)	-0,116 (-0,74)	-0,029	-1,054 (-1,02)	-0,281 (-1,73)	0,712 (2,26)	0,169
ITA**	-29,257 (-4,39)	-0,670 (-2,09)	2,683 (5,89)	0,671	-4,593 (-28,30)	-0,104 (-0,38)	-0,56	-0,866 (-1,51)	0,146 (0,40)	0,815 (6,54)	0,744

... continua ...

TABELA 4A, continuação ...

FRA**	-5,980 (-1,85)	-0,609 (-1,99)	1,203 (5,44)	0,633	-3,007 (-41,24)	-0,499 (-1,83)	0,129	-1,056 (-2,52)	-0,013 (-0,04)	0,659 (4,97)	0,593
BRA	-47,503 (-1,62)	-2,453 (-2,44)	3,704 (1,88)	0,214	-7,219 (-8,14)	-1,803 (-1,99)	0,146	-8,498 (-4,11)	-2,183 (-2,05)	-0,173 (-0,67)	0,123
BEL**	8,301 (2,44)	0,090 (0,29)	0,238 (1,02)	-0,031	-2,741 (-23,87)	-0,644 (-2,80)	0,300	-0,573 (-1,32)	0,037 (0,15)	0,807 (5,28)	0,619
RDM ₁ •	-30,358 (-5,10)	-1,633 (-8,51)	2,799 (6,90)	0,880	-3,922 (-46,97)	-0,754 (-2,62)	0,269	-1,139 (-3,27)	-0,106 (-0,54)	0,693 (8,09)	0,916

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação. Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t de Student.

TABELA 5A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Bélgica, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN**	-5,171 (-0,92)	-0,606 (-1,15)	1,130 (2,81)	0,425	-3,386 (-10,46)	-0,710 (-1,51)	0,074	-1,703 (-2,95)	-0,693 (-1,74)	0,570 (3,81)	0,563
EUA*	20,658 (6,42)	-1,520 (-5,40)	-0,687 (-3,04)	0,680	-3,848 (-13,13)	-1,083 (-4,28)	0,520	-0,848 (-2,18)	-0,811 (-2,64)	0,738 (6,71)	0,820
FIN**	-14,845 (-8,62)	-0,000 (-0,00)	1,855 (15,48)	0,939	-2,578 (-23,11)	0,199 (0,53)	-0,047	-0,661 (-1,19)	0,146 (0,37)	0,733 (3,18)	0,509
SUE**	-6,853 (-3,18)	0,244 (0,57)	1,323 (8,86)	0,840	-2,244 (-20,24)	0,190 (0,40)	-0,056	-0,679 (-1,20)	0,123 (0,28)	0,690 (2,57)	0,370
ALE**	-2,622 (-2,58)	-0,511 (-3,53)	1,066 (15,03)	0,942	-1,674 (-63,10)	-0,529 (-3,72)	0,445	-0,866 (4,35)	-0,478 (-4,08)	0,464 (3,97)	0,786
AUS**	-18,286 (-4,46)	-1,774 (-2,73)	2,003 (6,98)	0,764	-3,764 (-15,02)	-1,331 (-1,80)	0,123	-1,078 (-1,82)	-0,836 (-1,33)	0,718 (4,96)	0,712
RUN*	-23,665 (-10,35)	-0,868 (-2,77)	2,433 (15,26)	0,936	-1,998 (-2,34)	-1,254 (-4,07)	0,493	-0,011 (-0,02)	-0,925 (-1,90)	0,866 (5,36)	0,682
NOR**	-8,520 (-3,40)	-0,748 (-3,63)	1,305 (7,32)	0,877	-4,245 (-44,28)	-0,918 (-4,75)	0,574	-2,852 (-5,27)	-0,833 (-4,85)	0,354 (2,71)	0,767
ITA**	-3,773 (-1,21)	-0,783 (-1,97)	1,022 (4,72)	0,602	-3,463 (-26,00)	-0,782 (-2,03)	0,163	-1,549 (-4,08)	-0,330 (-1,07)	0,556 (4,96)	0,776

... continua ...

TABELA 5A, continuação ...

HOL•	0,760 (0,60)	0,791 (2,56)	0,804 (9,02)	0,842	-2,033 (-76,06)	0,449 (1,69)	0,105	-1,209 (-3,78)	0,431 (1,76)	0,411 (2,61)	0,466
FRA•	2,119 (2,03)	-0,128 (0,75)	0,702 (9,68)	0,872	-2,062 (-40,84)	-0,657 (-2,79)	0,297	-0,613 (-1,43)	-0,065 (-0,35)	0,712 (3,62)	0,416
BRA*•	-11,783 (-0,59)	-5,805 (-5,47)	1,286 (0,93)	0,653	-7,704 (-12,26)	-5,802 (-5,85)	0,675	-6,059 (-7,30)	-6,657 (-5,98)	0,401 (2,84)	0,699
RDM ₁ *•	1,235 (0,22)	-0,120 (-0,36)	0,653 (1,67)	0,057	-3,631 (-20,15)	-0,105 (-0,31)	-0,060	-1,391 (-4,50)	-0,196 (-0,93)	0,612 (7,64)	0,845

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação.

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

TABELA 6A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Itália, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN**	5,474 (0,24)	2,427 (3,01)	0,342 (0,23)	0,361	-4,806 (-7,55)	2,284 (3,12)	0,354	-0,697 (-1,00)	2,271 (4,52)	0,635 (5,50)	0,841
EUA**	-4,291 (-0,46)	-1,047 (-1,94)	0,992 (1,60)	0,588	-4,411 (-22,73)	-1,045 (-3,02)	0,336	-3,197 (-4,24)	-0,858 (-2,88)	0,286 (1,49)	0,339
FIN**	-42,885 (-3,85)	0,422 (0,68)	3,510 (4,89)	0,592	-3,942 (-11,15)	0,715 (0,85)	-0,017	-0,052 (-0,07)	-0,807 (-0,83)	1,031 (4,66)	0,684
SUE•	-28,964 (-7,93)	-0,641 (-1,94)	2,659 (11,29)	0,881	-2,888 (-9,86)	-0,871 (-2,83)	0,305	-0,370 (-1,00)	-0,445 (-1,56)	0,905 (7,88)	0,791
ALE*	-26,540 (-3,76)	-1,250 (-2,78)	2,527 (5,58)	0,812	-2,466 (-18,54)	-2,978 (-7,59)	0,769	-0,804 (-2,38)	-1,328 (-3,12)	0,629 (5,07)	0,905
AUS**	-21,376 (-1,84)	0,005 (0,01)	2,139 (2,89)	0,407	11,543 (1,98)	0,314 (0,93)	-0,009	0,037 (0,17)	-0,544 (-1,72)	1,024 (18,51)	0,956
RUN**	-22,789 (-4,14)	-1,599 (-10,3)	2,177 (6,23)	0,970	-4,305 (-28,63)	-1,950 (-12,5)	0,906	-2,566 (-5,65)	-1,385 (-7,48)	0,362 (3,75)	0,973
NOR**	-46,205 (-3,41)	-1,615 (-2,74)	3,563 (4,04)	0,676	-6,359 (-19,58)	-1,327 (-2,47)	0,242	-1,601 (-3,34)	-0,870 (-2,91)	0,767 (12,31)	0,963
HOL**♦	-20,127 (-2,82)	-0,525 (-1,53)	1,958 (4,28)	0,789	-5,057 (-36,14)	-1,457 (-4,79)	0,579	-3,240 (-3,04)	-0,894 (-3,84)	0,361 (1,84)	0,615

... continua ...

TABELA 6A, continuação ...

FRA*•	-21,387 (-2,54)	-0,986 (-1,98)	2,150 (3,98)	0,748	-3,347 (-12,12)	-1,221 (-3,67)	0,437	-0,898 (-4,29)	-1,099 (-6,65)	0,710 (12,41)	0,968
BRA•	-233,897 (-5,53)	-4,036 (-4,49)	15,525 (5,65)	0,831	-8,271 (-6,79)	-1,915 (-1,32)	0,045	-1,164 (-0,92)	-1,107 (-1,23)	0,848 (7,45)	0,891
BEL*•	-16,179 (-2,88)	-1,157 (-5,20)	1,730 (4,81)	0,820	-4,810 (-25,33)	-1,284 (-5,18)	0,618	-3,044 (-3,20)	-0,964 (-3,97)	0,344 (1,88)	0,735
RDM ₁ *•	-6,330 (-0,49)	0,089 (0,55)	1,161 (1,38)	0,004	-3,848 (-13,41)	0,082 (0,52)	-0,047	-0,817 (-1,25)	0,061 (0,36)	0,785 (4,94)	0,616

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação.

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

TABELA 7A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelo Canadá, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
EUA**♦	1,088 (0,19)	-0,305 (-1,07)	0,798 (2,12)	0,228	-2,022 (-24,63)	-0,274 (-1,00)	0,001	-1,044 (-1,96)	-0,309 (-1,20)	0,483 (1,88)	0,197
FIN**	-125,046 (-3,93)	-0,621 (-0,59)	8,724 (4,22)	0,505	-5,453 (-5,92)	-0,434 (-0,65)	-0,038	-0,221 (-0,39)	1,270 (1,89)	0,905 (10,72)	0,885
SUE**	-9,503 (-0,88)	-0,188 (-0,34)	1,236 (1,77)	0,075	-5,902 (-25,09)	-0,052 (-0,09)	-0,066	-0,801 (-0,99)	0,047 (0,11)	0,860 (6,39)	0,798
ALE•	-78,331 (-4,27)	-3,625 (-3,04)	5,790 (4,91)	0,729	-5,511 (-6,56)	-1,505 (-1,17)	0,023	0,114 (0,16)	-2,511 (-2,96)	0,786 (7,69)	0,856
AUS•	-108,670 (-2,99)	-5,441 (-3,51)	7,606 (3,25)	0,767	-6,790 (-7,41)	-6,696 (-3,21)	0,368	-1,437 (-1,62)	-4,931 (-4,42)	0,629 (5,69)	0,892
RUN**	-44,868 (-2,90)	-1,761 (-3,41)	3,575 (3,64)	0,845	-4,986 (-11,02)	-2,022 (-4,81)	0,580	-1,341 (-1,65)	-1,644 (-3,85)	0,565 (3,85)	0,865
NOR	-4,910 (-0,11)	-1,947 (-1,99)	0,671 (0,24)	0,138	-9,953 (-23,62)	-1,913 (-2,12)	0,170	-9,562 (-3,25)	-1,516 (-1,06)	0,025 (0,09)	-0,022
ITA**	-100,415 (-4,14)	0,042 (0,04)	7,008 (4,41)	0,582	-7,624 (-7,57)	2,182 (1,89)	0,139	-1,307 (-1,16)	0,686 (0,78)	0,845 (6,71)	0,731
HOL•	-85,154 (-6,02)	-0,703 (-0,80)	6,078 (6,62)	0,728	-6,026 (-4,98)	-1,202 (-1,94)	0,148	-0,696 (-0,69)	-0,595 (-0,75)	0,866 (6,43)	0,728

... continua ...

TABELA 7A, continuação ...

FRA	-23,389 (-1,06)	-4,233 (-6,61)	2,232 (1,59)	0,949	-4,095 (-17,55)	-4,733 (-16,4)	0,940	-2,114 (-2,10)	-2,801 (-2,70)	0,437 (1,99)	0,948
BRA**	-138,383 (-2,72)	-2,335 (-2,20)	9,438 (2,86)	0,346	-7,713 (-3,27)	-2,397 (-2,78)	0,297	-1,683 (1,09)	-0,295 (-0,34)	0,794 (4,55)	0,573
BEL•	-86,148 (-4,66)	-0,036 (-0,04)	6,010 (4,98)	0,573	-8,586 (-7,99)	0,111 (0,19)	-0,064	-0,341 (-0,21)	-0,663 (-0,10)	0,894 (5,94)	0,676
RDM ₁ •	-67,524 (-4,74)	-0,917 (-2,85)	4,991 (5,36)	0,788	-7,836 (-12,43)	-3,791 (-3,97)	0,480	-5,936 (-3,41)	-2,404 (-2,11)	0,170 (0,75)	0,340

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação. Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t de Student.

TABELA 8A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelos Estados Unidos, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN•	-8,062 (-8,69)	-0,112 (-2,06)	1,329 (26,05)	0,979	-2,136 (-42,09)	-0,091 (-0,85)	-0,018	-0,604 (-1,37)	0,052 (0,70)	0,702 (3,38)	0,379
FIN**	-74,970 (-5,52)	-0,192 (-0,39)	4,858 (6,47)	0,740	-5,572 (-19,06)	0,052 (0,07)	-0,066	-1,754 (-1,90)	0,954 (1,85)	0,647 (3,88)	0,535
SUE**	-67,737 (-3,30)	-1,671 (-1,70)	4,392 (3,84)	0,616	-6,636 (-13,67)	-2,909 (-3,05)	0,341	-1,032 (-0,95)	0,321 (0,30)	0,824 (5,36)	0,637
ALE**	-110,985 (-4,64)	-0,904 (-1,18)	6,800 (5,12)	0,644	-6,290 (-10,53)	-0,960 (-1,42)	0,060	-0,472 (-0,55)	-1,642 (-2,06)	0,818 (7,22)	0,792
AUS**	-116,670 (-1,68)	-5,191 (-2,28)	6,921 (1,80)	0,559	-10,003 (-13,70)	-6,814 (-3,12)	0,352	-2,937 (-1,65)	-3,141 (-2,19)	0,669 (3,89)	0,823
RUN•	-89,876 (-9,60)	-1,093 (-4,77)	5,600 (10,82)	0,913	-64,004 (-2,70)	-1,348 (-9,36)	0,844	-1,693 (-1,56)	-0,916 (-2,54)	0,678 (4,93)	0,728
NOR**	-101,313 (-3,19)	-1,888 (-2,82)	6,167 (3,48)	0,738	-8,626 (-23,47)	-3,057 (-4,56)	0,553	-3,776 (-3,56)	-2,128 (-3,81)	0,580 (4,96)	0,912
ITA**	-162,081 (-2,91)	-0,810 (-0,28)	9,561 (3,07)	0,444	-8,783 (-10,27)	2,892 (1,20)	0,026	-2,207 (-1,10)	0,696 (0,27)	0,739 (3,92)	0,594
HOL**	-103,866 (-2,22)	-1,549 (-0,66)	6,355 (2,45)	0,626	-7,372 (-19,92)	-4,560 (-2,96)	0,326	-1,724 (-1,20)	-1,802 (-1,67)	0,729 (6,04)	0,926

... continua ...

TABELA 8A, continuação ...

FRA**	-58,878 (-4,00)	-2,223 (-3,18)	3,881 (4,79)	0,764	-6,612 (-12,81)	-2,356 (-3,18)	0,362	-1,957 (-1,86)	-1,381 (-1,91)	0,671 (4,46)	0,796
BRA•	-181,874 (-3,89)	-3,332 (-4,42)	10,636 (4,11)	0,551	-8,313 (-10,93)	-2,693 (-2,45)	0,238	-5,021 (-2,63)	-1,213 (-1,41)	0,384 (1,65)	0,240
BEL•	-162,178 (-9,53)	-4,325 (-2,93)	9,647 (10,46)	0,918	-6,217 (-5,23)	-3,547 (-2,18)	0,190	0,732 (0,63)	-3,496 (-1,77)	0,833 (7,67)	0,857
RDM ₁ •	-136,261 (-7,92)	-0,967 (-2,38)	8,204 (8,61)	0,859	-6,107 (-9,72)	-1,319 (-2,20)	0,194	-1,597 (-1,42)	-0,860 (-1,40)	0,690 (4,11)	0,664

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação.

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

TABELA 9A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Dinamarca, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN**	-33,876 (-0,73)	-2,128 (-2,31)	2,788 (0,83)	0,181	-9,290 (-14,63)	-1,866 (-2,46)	0,240	-5,088 (-2,89)	-1,909 (-2,35)	0,504 (2,56)	0,396
EUA	20,318 (3,06)	-0,019 (-0,07)	-0,869 (-1,79)	0,071	-5,214 (-62,00)	-0,171 (-0,42)	-0,051	-3,913 (-2,90)	-0,380 (-0,75)	0,250 (0,97)	-0,035
FIN**	-4,903 (-2,13)	-0,141 (-0,76)	1,252 (7,46)	0,772	-1,442 (-20,04)	-0,058 (-0,38)	-0,057	-0,276 (-1,28)	-0,099 (-0,74)	0,820 (5,50)	0,643
SUE**	4,220 (2,76)	0,051 (0,24)	0,624 (5,58)	0,648	-0,935 (-16,57)	0,024 (0,09)	-0,066	-0,238 (-1,33)	0,039 (0,19)	0,740 (3,85)	0,446
ALE•	-26,654 (-4,96)	-2,194 (-8,00)	2,781 (7,12)	0,929	-2,338 (-15,20)	-2,042 (-4,38)	0,532	-0,398 (-2,22)	-0,731 (-2,92)	0,769 (10,09)	0,966
AUS**	-39,380 (-4,67)	-0,164 (-0,23)	3,465 (5,61)	0,656	0,476 (0,08)	0,135 (0,20)	-0,064	0,449 (0,46)	-0,464 (-0,85)	1,057 (6,48)	0,717
RUN**	2,706 (0,35)	-1,832 (-4,51)	0,592 (1,07)	0,766	-3,098 (-9,87)	-1,614 (-4,76)	0,574	-0,866 (-1,77)	-0,962 (-4,65)	0,611 (4,85)	0,872
NOR**	14,934 (4,68)	-0,404 (-2,07)	-0,298 (-1,27)	0,167	-2,897 (-26,74)	-0,627 (-2,43)	0,235	-0,896 (-1,68)	-0,350 (-1,25)	0,704 (3,47)	0,386
ITA**	-49,593 (-3,14)	-2,089 (-4,30)	4,177 (3,63)	0,816	-5,999 (-19,23)	-1,600 (-3,26)	0,376	-1,798 (-3,43)	-1,269 (-4,36)	0,671 (8,08)	0,950

... continua ...

TABELA 9A, continuação ...

HOL**	-16,805 (-3,57)	-0,454 (-1,83)	1,955 (5,68)	0,667	-3,603 (-32,76)	-0,219 (-0,92)	-0,010	-0,569 (-2,08)	0,001 (0,01)	0,835 (11,99)	0,917
FRA**	-42,903 (-3,74)	-1,206 (-2,50)	3,811 (4,58)	0,724	-2,755 (-3,57)	-1,640 (-4,05)	0,490	-1,394 (-2,67)	-0,851 (-1,93)	0,635 (5,43)	0,846
BRA**	-5,384 (-0,21)	1,650 (2,71)	0,619 (0,33)	0,251	-10,600 (-39,80)	1,672 (2,88)	0,314	-8,081 (-3,55)	1,545 (2,48)	0,239 (1,11)	0,311
BEL*	1,268 (0,40)	-2,036 (-15,3)	0,619 (2,75)	0,970	-4,153 (-26,85)	-1,841 (-13,2)	0,911	-3,336 (-4,80)	-1,647 (-7,88)	0,166 (1,22)	0,917
RDM ₁ *	-35,449 (-3,15)	-2,478 (-4,75)	3,317 (4,03)	0,699	-5,131 (-11,52)	1,074 (0,97)	-0,003	-1,018 (-1,61)	-2,111 (-2,05)	0,592 (5,49)	0,696

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “**” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação. Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t de Student.

TABELA 10A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Suíça, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN	-7,191 (-0,38)	-0,291 (-0,38)	1,038 (0,76)	-0,086	-6,669 (-15,71)	-0,289 (-0,39)	0,052	-6,896 (-4,05)	-0,969 (-1,17)	0,032 (0,13)	-0,037
EUA	19,799 (1,46)	0,126 (0,13)	-0,795 (-0,83)	0,029	-5,520 (-26,87)	1,643 (2,58)	0,250	-2,875 (-2,081)	0,711 (0,89)	0,478 (1,93)	0,320
FIN**	-21,455 (-10,44)	-0,200 (-0,91)	2,350 (16,64)	0,950	2,144 (0,61)	-0,447 (0,61)	0,170	-0,070 (-0,20)	-0,343 (-1,05)	0,966 (7,84)	0,815
SUE	-5,283 (-4,17)	-0,347 (-3,40)	1,209 (13,25)	0,955	-2,380 (-159,61)	-0,484 (-5,19)	0,604	-2,164 (-5,51)	-0,497 (-4,76)	0,092 (0,56)	0,616
ALE**	-19,462 (-3,63)	-1,375 (-2,99)	2,275 (6,01)	0,804	-1,760 (-6,01)	-1,321 (-2,58)	0,261	-0,220 (-1,66)	-0,546 (-2,00)	0,761 (10,59)	0,953
AUS**	-4,951 (-2,37)	0,026 (0,20)	1,167 (7,78)	0,789	-2,629 (-84,80)	0,001 (0,01)	-0,067	-1,537 (-2,10)	0,082 (0,63)	0,416 (1,50)	0,043
RUN**	-11,315 (-2,40)	-0,974 (-2,56)	1,513 (4,67)	0,752	-3,900 (-10,34)	-1,239 (-3,54)	0,419	-1,409 (-1,85)	-0,543 (-2,94)	0,615 (4,04)	0,670
NOR**	-4,579 (-1,15)	-0,727 (-1,92)	1,010 (3,51)	0,515	-4,447 (-44,34)	-0,760 (-2,12)	0,179	-3,042 (-2,94)	-0,580 (-1,62)	0,320 (1,33)	0,131
ITA**	-17,649 (-4,18)	-1,758 (-4,84)	1,984 (6,61)	0,856	-3,950 (-19,52)	-1,611 (-4,40)	0,534	-1,520 (-2,17)	-1,242 (-5,63)	0,559 (3,32)	0,758

... continua ...

	HOL**	FRA**	BRA*	BEL**	RDM1**
	-21,208	-15,001	-132,900	-17,664	14,142
	(-3,80)	(-2,35)	(-5,90)	(-2,26)	(2,03)
	(-1,15)	(-3,19)	(-3,41)	(-2,43)	(-2,48)
	(5,61)	(-3,19)	9,676	1,925	(-0,67)
	2,196	0,460	-9,334	-4,294	-0,334
	(-16,78)	(-13,14)	(-4,49)	(-13,38)	(-7,35)
	(-1,39)	(-5,58)	(-0,22)	(-5,13)	(-3,72)
	-0,655	-2,044	-0,305	-1,662	-0,760
	-4,456	-2,885	-9,334	-4,294	-4,523
	0,054	0,653	-0,063	0,613	0,445
	-0,720	-0,464	-0,560	-1,482	-1,443
	(-1,25)	(-1,62)	(-0,26)	(-1,61)	(-1,90)
	(-0,87)	(-2,45)	(0,07)	(-3,00)	(-0,57)
	0,805	0,774	0,923	0,568	0,670
	(5,82)	(7,90)	(5,36)	(2,91)	(3,94)
	0,841	0,966	0,654	0,858	0,531

* Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

** e “*” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação.

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

TABELA 11A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Espanha, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN**	8,042 (0,72)	1,867 (1,60)	0,154 (0,20)	0,038	-4,814 (-9,25)	1,303 (1,26)	0,036	-1,759 (-1,71)	0,811 (0,61)	0,605 (2,46)	0,446
EUA	3,755 (0,88)	0,724 (1,89)	0,514 (1,72)	0,096	-3,203 (-20,42)	1,183 (4,37)	0,516	-2,528 (-2,94)	0,963 (2,18)	0,208 (0,78)	0,476
FIN**	-26,832 (-10,34)	0,006 (0,03)	0,595 (14,86)	0,932	-18,797 (-1,21)	-0,129 (-0,49)	-0,050	-0,096 (-0,18)	-0,323 (0,81)	0,986 (6,31)	0,717
SUE*	-9,314 (-3,90)	1,123 (3,15)	1,386 (8,73)	0,893	-3,549 (-35,57)	1,331 (3,17)	0,361	-1,825 (-1,97)	0,973 (2,06)	0,468 (1,82)	0,573
ALE*	-29,639 (-8,02)	-0,631 (-2,30)	2,739 (11,23)	0,960	-3,445 (-18,74)	-1,604 (-3,74)	0,448	-1,316 (-2,43)	-1,281 (-3,41)	0,549 (3,73)	0,799
AUS**	-38,795 (-3,53)	-1,195 (-1,51)	3,231 (4,38)	0,521	-5,349 (-14,84)	-0,136 (-0,16)	-0,065	-1,100 (-1,72)	-0,205 (-0,26)	0,787 (7,41)	0,785
RUN**	-31,488 (-2,97)	-0,665 (-0,51)	2,758 (4,20)	0,745	-3,739 (-3,57)	-2,628 (-2,03)	0,163	0,276 (0,26)	-2,039 (-2,75)	0,751 (3,90)	0,702
NOR**	-22,593 (-2,54)	-0,766 (-3,56)	2,177 (3,62)	0,765	-5,186 (-24,12)	-0,981 (-4,90)	0,590	-2,560 (-3,17)	-0,792 (-4,51)	0,537 (3,42)	0,822
ITA*	31,052 (-8,27)	-1,413 (-4,47)	2,779 (11,15)	0,926	-4,548 (-12,18)	-1,146 (-1,90)	0,141	-1,015 (-1,52)	-1,238 (-1,96)	0,693 (4,82)	0,763

... continua ...

TABELA 11A, continuação ...

HOL**	-48,490 (-5,56)	-0,830 (-2,07)	3,875 (6,64)	0,805	-4,229 (-2,97)	-0,533 (-0,82)	-0,021	-0,377 (-0,57)	-0,648 (-2,57)	0,892 (7,83)	0,896
FRA**	-34,235 (-6,58)	-1,161 (-2,14)	3,032 (8,77)	0,865	0,595 (0,17)	-1,326 (-2,42)	0,233	-0,114 (-0,18)	-0,284 (-0,47)	0,926 (5,94)	0,782
BRA•	-117,423 (-6,19)	-0,619 (-0,67)	8,275 (6,44)	0,752	-9,512 (-9,84)	-1,494 (-1,42)	0,060	-4,059 (-1,60)	-1,098 (-0,76)	0,584 (2,44)	0,341
BEL*	-33,364 (-4,21)	-0,910 (-2,31)	2,822 (5,49)	0,905	-5,105 (-21,35)	-2,261 (-8,49)	0,807	-3,280 (-3,87)	-1,605 (-4,38)	0,340 (2,31)	0,826
RDM ₁ **	-39,452 (-7,36)	-2,705 (-6,52)	3,316 (9,18)	0,891	-4,551 (-12,39)	-0,350 (-0,26)	-0,062	-2,315 (-2,27)	-0,588 (-0,54)	0,492 (2,70)	0,423

• Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação. Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t de Student.

TABELA 12A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelo Japão, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN**	-13,683 (-1,90)	-0,504 (-0,98)	1,498 (3,47)	0,442	-5,376 (-17,65)	-0,579 (-1,26)	0,035	-1,906 (-1,99)	-0,640 (-1,29)	0,690 (3,85)	0,485
EUA**	-5,780 (-0,65)	-1,183 (-2,35)	1,103 (2,09)	0,382	-4,081 (-24,05)	-1,237 (-2,50)	0,248	-1,553 (-3,90)	-1,230 (-3,06)	0,636 (7,18)	0,881
FIN**	-16,340 (-2,40)	-0,253 (-0,39)	1,666 (4,04)	0,574	-5,315 (-23,46)	-0,772 (-1,38)	0,054	-2,591 (-2,25)	-0,379 (-0,66)	0,512 (2,43)	0,267
SUE**	-26,078 (-1,63)	-4,332 (-7,35)	2,108 (2,21)	0,778	-7,467 (-23,24)	-4,294 (-7,46)	0,774	-4,769 (-5,92)	-4,610 (-7,04)	0,395 (3,42)	0,785
ALE**	3,842 (0,29)	-1,570 (-2,33)	0,390 (0,50)	0,182	-6,399 (-14,49)	-1,528 (-2,09)	0,172	-2,763 (-1,58)	0,082 (0,10)	0,625 (2,92)	0,312
AUS**	-60,717 (-1,12)	-6,231 (-1,79)	3,995 (1,23)	0,116	-10,550 (-9,48)	-5,630 (-1,69)	0,103	-3,708 (-1,62)	-2,479 (-0,69)	0,635 (3,32)	0,378
RUN**	1,683 (0,44)	-1,569 (-6,74)	0,487 (2,18)	0,772	-7,104 (-25,87)	-1,479 (-6,73)	0,735	-3,161 (-2,41)	-1,139 (-3,45)	0,482 (3,11)	0,638
NOR**	-42,360 (-2,88)	0,751 (0,75)	3,075 (3,51)	0,396	-7,016 (-6,25)	0,384 (0,43)	-0,054	-0,639 (-0,66)	-0,149 (-0,25)	0,918 (7,46)	0,772
ITA**	-21,837 (-1,97)	-1,076 (-0,99)	1,738 (2,68)	0,394	-8,578 (-17,64)	-3,016 (-2,91)	0,318	-9,066 (-4,33)	-0,743 (-0,88)	0,057 (0,26)	-0,048

... continua ...

TABELA 12A, continuação ...

HOL**	-48,167 (-1,68)	0,675 (0,38)	3,235 (1,89)	0,095	-10,758 (-18,60)	-0,237 (-0,114)	-0,065	-4,482 (-1,75)	0,623 (0,38)	0,576 (2,42)	0,246
FRA**	-24,562 (-1,47)	-3,061 (-3,07)	2,026 (2,01)	0,345	-7,496 (-11,44)	-2,709 (-2,89)	0,314	-6,056 (-6,49)	-2,534 (-2,18)	0,151 (3,44)	0,425
BRA**	-153,624 (-2,76)	-3,885 (-3,18)	9,533 (2,88)	0,406	-11,007 (-6,88)	-2,312 (-1,94)	0,148	-3,330 (-1,69)	-1,558 (-1,12)	0,679 (3,63)	0,547
BEL**	-55,258 (-3,06)	-2,201 (-3,02)	3,770 (3,50)	0,517	-8,748 (-8,13)	-1,804 (-2,52)	0,251	-2,367 (-1,47)	-1,003 (-1,29)	0,702 (3,96)	0,667
RDM ₁ **	-18,395 (-0,43)	-0,697 (-0,45)	1,608 (0,62)	0,009	-8,398 (-13,28)	-1,120 (-0,96)	-0,005	-5,024 (-2,73)	-0,563 (-0,80)	0,393 (1,72)	0,100

^a Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “•” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação.

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

TABELA 13A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pela Austrália, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN•	29,348 (5,84)	-2,016 (-4,50)	-1,282 (-3,63)	0,553	-3,902 (-14,09)	-1,744 (-4,19)	0,509	-1,042 (-2,44)	-0,754 (-1,85)	0,759 (5,60)	0,679
EUA	-8,127 (-1,47)	0,328 (0,91)	1,359 (3,60)	0,597	-2,882 (-55,20)	0,042 (0,21)	-0,059	-2,900 (-4,00)	0,138 (0,66)	-0,003 (-0,01)	-0,109
FIN**	-0,705 (-0,10)	-0,174 (-0,26)	0,866 (1,76)	0,067	-2,658 (-18,99)	-0,222 (-0,36)	-0,058	-1,328 (-1,81)	-0,426 (-0,76)	0,524 (1,97)	0,207
SUE	-3,044 (-0,74)	-2,454 (-2,97)	-2,454 (-2,97)	0,413	-3,911 (-87,98)	-2,528 (-3,48)	0,395	-3,249 (-3,55)	-2,183 (-2,36)	0,170 (0,73)	0,310
ALE*	-20,077 (-1,13)	-2,392 (-1,97)	2,174 (1,84)	0,752	-2,439 (-8,56)	-3,498 (-7,43)	0,761	-1,883 (-2,81)	-2,849 (-3,20)	0,206 (0,92)	0,744
AUS	-9,088 (-1,15)	-2,441 (-3,93)	1,247 (2,30)	0,611	-5,488 (-24,21)	-2,526 (-4,37)	0,515	-4,917 (-4,01)	-2,333 (-3,35)	0,102 (0,49)	0,498
RUN•	5,351 (1,33)	-2,378 (-3,84)	0,450 (1,77)	0,656	-3,523 (-6,41)	-1,476 (-2,66)	0,276	-2,794 (-2,88)	-1,294 (-2,46)	0,182 (1,02)	0,267
NOR**	2,535 (0,18)	-0,975 (-2,10)	0,450 (0,46)	0,401	-5,453 (-32,55)	-0,890 (-2,60)	0,265	-2,695 (-2,47)	-0,474 (-1,92)	0,502 (2,50)	0,417
ITA**	-46,774 (-2,62)	-2,060 (3,24)	-2,060 (-1,62)	0,522	-3,326 (-6,81)	-3,799 (-2,90)	0,314	-1,094 (-1,87)	-2,676 (-2,37)	0,560 (3,41)	0,769

... continua ...

TABELA 13A, continuação ...

HOL*	41,809 (5,12)	-4,264 (-9,54)	-2,139 (-3,88)	0,914	-4,683 (-19,43)	-2,020 (-4,41)	0,521	-4,324 (-3,97)	-1,955 (-3,38)	0,072 (0,34)	0,515
FRA*	-46,264 (-3,15)	-1,018 (-1,25)	3,833 (3,86)	0,568	-2,307 (-3,36)	-4,565 (-5,73)	0,652	0,082 (0,13)	-0,319 (-0,31)	0,950 (5,02)	0,860
BRA**	-123,323 (-5,04)	1,006 (1,48)	9,129 (5,42)	0,690	-4,464 (-6,85)	2,273 (3,79)	0,456	-0,092 (-0,11)	1,042 (1,23)	0,927 (7,44)	0,774
BEL	-7,975 (-0,79)	-2,127 (-3,62)	1,224 (1,81)	0,688	-4,638 (-12,51)	-2,247 (-4,99)	0,585	-3,305 (-2,77)	-1,931 (-3,55)	0,248 (1,15)	0,638
RDM ₁ •	-46,964 (-2,51)	1,489 (2,40)	3,912 (3,07)	0,304	-4,237 (-22,83)	0,276 (0,88)	-0,014	-6,307 (-6,07)	0,530 (1,22)	-0,476 (-1,99)	0,160

• Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

* e • indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto ♦ indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação. Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t de Student.

TABELA 14A - Estimativa das elasticidades de substituição da importação de papel pelo Resto do Mundo, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 9				Modelo 10			Modelo 11			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	\bar{R}^2	Intercepto	σ	\bar{R}^2	Intercepto	σ	Demanda defasada	\bar{R}^2
CAN•	9,362 (4,73)	-0,118 (-0,46)	0,241 (2,12)	0,247	-4,203 (-18,62)	0,200 (0,50)	-0,049	-0,920 (-1,12)	0,184 (0,50)	0,766 (3,62)	0,520
EUA*	-0,702 (-0,17)	-0,522 (-1,30)	0,828 (3,44)	0,693	-3,742 (-47,95)	-0,309 (-1,29)	0,038	-2,804 (-3,16)	-0,294 (-1,16)	0,245 (1,04)	0,013
FIN**	1,614 (0,35)	-0,014 (-0,24)	0,700 (2,72)	0,269	-3,810 (-63,13)	0,002 (0,04)	-0,067	-0,512 (-0,67)	-0,041 (-0,52)	0,871 (4,26)	0,569
SUE**	5,110 (1,63)	-1,468 (-4,91)	0,478 (2,75)	0,670	-4,349 (-29,34)	-1,259 (-4,30)	0,522	-1,463 (-2,42)	-1,002 (-2,95)	0,680 (4,76)	0,750
ALE*	-20,542 (-3,84)	-0,454 (-2,64)	1,864 (6,36)	0,949	-4,769 (-59,94)	-0,859 (-6,94)	0,735	-4,941 (-4,54)	-0,872 (-3,97)	-0,035 (-0,16)	0,700
AUS•	3,094 (1,60)	0,302 (1,28)	0,538 (4,97)	0,670	-5,184 (-97,24)	0,736 (2,46)	0,239	-1,953 (-2,54)	0,555 (2,58)	0,618 (4,15)	0,773
RUN**	-2,338 (-0,69)	-0,854 (-2,33)	0,848 (4,79)	0,800	-5,276 (-23,43)	-0,612 (-2,12)	0,179	-3,463 (-1,72)	-0,443 (-1,46)	0,338 (1,03)	0,017
NOR**	6,620 (1,26)	-0,300 (-2,52)	0,324 (1,11)	0,344	-5,581 (-63,51)	-0,219 (-1,73)	0,110	-0,249 (-0,18)	-0,049 (-0,40)	0,965 (3,71)	0,451
ITA•	7,355 (2,11)	-1,249 (-3,47)	0,288 (1,52)	0,640	-5,725 (-33,12)	-0,705 (-1,71)	0,107	-2,514 (-2,19)	-0,425 (-1,36)	0,553 (2,87)	0,347

... continua ...

TABELA 14A, continuação ...

HOL*	-21,149 (-10,83)	-0,925 (-7,03)	1,829 (17,09)	0,969	-6,024 (-36,44)	-1,146 (-5,01)	0,601	-2,529 (-2,35)	-0,924 (-3,68)	0,553 (3,25)	0,772
FRA**	1,856 (0,62)	-1,637 (-5,53)	0,615 (3,84)	0,911	-5,339 (-38,42)	-1,191 (-4,78)	0,577	-2,349 (-2,30)	-0,876 (-4,50)	0,526 (3,01)	0,714
BRA**	-61,848 (-2,45)	-1,046 (-1,50)	4,081 (2,93)	0,502	-6,141 (-20,54)	-2,071 (-2,78)	0,296	-1,879 (-2,27)	-1,582 (-2,38)	0,704 (5,59)	0,841
BEL**	-0,074 (-0,01)	-1,046 (-6,11)	0,625 (1,96)	0,917	-6,921 (-86,01)	-0,944 (-8,82)	0,827	-4,629 (-4,79)	-0,630 (-6,10)	0,327 (2,45)	0,847
RDM ₁ ♦♦	-14,239 (-7,65)	-1,022 (-14,6)	1,604 (15,44)	0,949	-3,307 (-28,34)	-0,945 (-9,30)	0,842	-3,611 (-8,19)	-0,908 (-8,93)	-0,071 (-0,68)	0,869

Os modelos 9, 10 e 11 são conforme especificados em Material e Métodos.

“*” e “♦” indicam que os modelos 9 e 10, respectivamente, apresentam autocorrelação a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica a presença de autocorrelação no modelo 11, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Os resultados apresentados já estão corrigidos para os casos em que houve autocorrelação. Os valores entre parênteses são as estimativas da estatística t de Student.