

**ANÁLISE DA DEMANDA INTERNACIONAL DE
PAINÉIS DE FIBRA DE MADEIRA**

FRANCISCO FERNANDES BERNARDES

2009

FRANCISCO FERNANDES BERNARDES

**ANÁLISE DA DEMANDA INTERNACIONAL DE
PAINÉIS DE FIBRA DE MADEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Antônio Donizette de Oliveira

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2009**

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

Bernardes, Francisco Fernandes.

Análise da demanda internacional de painéis de fibra de madeira
/ Francisco Fernandes Bernardes. – Lavras : UFLA, 2009.
83 p. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2009.
Orientador: Antônio Donizette de Oliveira.
Bibliografia.

1. Comércio Internacional. 2. Produtos florestais. 3. Análise
econômica. 4. Modelo de Armington. I. Universidade Federal de
Lavras. II. Título.

CDD – 382.41349
– 634.9

FRANCISCO FERNANDES BERNARDES

**ANÁLISE DA DEMANDA INTERNACIONAL DE
PAINÉIS DE FIBRA DE MADEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 18 de fevereiro de 2009

Prof. Dr. José Luiz Pereira de Rezende UFLA

Prof. Dr. José Márcio de Mello UFLA

Prof. Dr. Antônio Donizette de Oliveira
UFLA
(Orientador)

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2009**

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por me dar energias e inspiração para a realização deste trabalho.

À minha família que me incentivou e me fez acreditar e lutar pelos meus sonhos.

Ao DCF e a toda a equipe de funcionários, professores-educadores e amigos.

Aos amigos professores que fizeram parte, direta ou indiretamente, da realização deste, especialmente professores José Roberto Scolforo, Jose Luís Rezende, José Márcio Mello.

Ao professor e orientador, pai e amigo conselheiro Antônio Donizette de Oliveira, pelas idéias e apoio indispensáveis à realização deste trabalho.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo e de recursos financeiros para a realização desse trabalho.

Aos professores participantes da banca, pelas considerações que enriqueceram o trabalho.

Às secretárias Chica e Gláucia e a Rose, que são pessoas sensacionais.

Aos meus amigos de ontem e sempre, Rafael, Leonel, Júlio, Guilherme Carneiro, André Luis, Totonho, Ijaci, Rato, Arthur Monteiro, Nory, Bel, Mary e Rafinha. Também aos que aqui não foram citados, mas que tiveram papel importante em minha vida.

A uma pessoa muito especial e maravilhosa minha amiga e companheira de várias batalhas, Maíra Dzedzej.

Aos meus pais: Edize, Expedito, minhas irmãs Franciele e Flaviane.

Dedico

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	4
3 REFERENCIAL TEÓRICO	5
3.1 Painéis de madeira	5
3.1.1 Painéis laminados	7
3.1.2 Painéis particulados	9
3.1.3 Painéis de fibra de madeira	11
3.2 O mercado internacional de painéis de fibra de madeira	15
3.2.1 Produção mundial	15
3.2.2 Importações mundiais	16
3.2.3 Exportações mundiais	18
3.3 Tendências do mercado brasileiro de produtos florestais	20
3.4 Comércio brasileiro de painéis de fibra de madeira.....	21
3.5 Modelos que representam o comércio para os produtos florestais	23
3.5.1 Modelo Armington	30
3.6 Microeconomia	32
3.7 Teoria da demanda.....	33
3.8 Elasticidade.....	35
3.8.1 Elasticidade-preço da demanda.....	36
3.8.2 Elasticidade-renda da demanda.....	36
3.8.3 Elasticidades-preço direta e cruzada da demanda.....	37
3.8.4 Elasticidade de substituição	37
4 MATERIAL E MÉTODOS	39
5 RESULTADOS E DICUSSÕES	48
5.1 Elasticidades de substituição da importação de painéis de fibra de madeira	48
5.2 Demanda total de importação de painéis de fibra de madeira	51
País importador	53
5.3 Elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda, diferenciadas por país de origem	54
6 CONCLUSÕES	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXO	73

RESUMO

BERNARDES, Francisco Fernandes. **Análise da demanda internacional de painéis de fibra de madeira**. 2009. 83p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. *

Este estudo foi realizado com o objetivo de estimar, para os diversos países importadores de painéis de fibra de madeira, as elasticidades de substituição, as elasticidades-renda e as elasticidades-preço da demanda total de importação e as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda por painéis de fibra de madeira, diferenciados por país de origem. Utilizaram-se dados de séries temporais referentes aos fluxos comerciais dos maiores exportadores e importadores mundiais de painéis de fibra de madeira. O modelo de demanda utilizado considera que os produtos não são substitutos perfeitos. Concluiu-se que há baixa substitutibilidade entre os painéis de fibra de madeira ofertados pelos países exportadores considerados. Na Alemanha, na China e no Reino Unido, a demanda total de importação de painéis de fibra de madeira foi mais sensível às variações no preço que na renda, enquanto nos outros países importadores ocorreu o contrário. A elasticidade-preço direta da demanda por painéis de fibra de madeira, diferenciada por país de origem, foi maior que um em quase todos os mercados, com exceção da Alemanha e do Reino Unido. O valor negativo das elasticidades-preço cruzadas sugere que os painéis de fibra de madeira importados dos outros países exportadores são produtos complementares.

* Orientador: Antônio Donizette de Oliveira - UFLA

ABSTRACT

BERNARDES, Francisco Fernandes. **Analysis of the international demand for wooden fiber boards.** 2009. 83p. Dissertation (Master of Forest Sciences) – Federal University of Lavras, Lavras, MG.*

This study was conducted with the purpose of estimating, for the several wooden fiber board -importing countries, the replacement elasticities, the income elasticities and the price-elasticities of the total demand of importation and the direct and crossed price-elasticities of the demand for wooden fiber boards, distinguished by country of origin. Data of temporal series concerning the commercial fluxes of the greatest world exporters and importers of wooden fiber boards were used. It follows that there is a poor replacement among the wooden fiber boards offered by the exporters in issue. In Germany, China and the United Kingdom, the total demand of importation of wooden fiber boards was more sensitive to the variations in price than in income, distinguished by country of origin, it was greater than one in almost all the markets, with the exception of both Germany and the United Kingdom. The negative value of the crossed price-elasticities suggest that wooden fiber boards imported from other exporting countries are complementary products.

* Adviser: Antônio Donizette de Oliveira - UFLA

1 INTRODUÇÃO

Os painéis de madeira se caracterizam como um produto de estrutura altamente homogênea e isotrópica. Seu processo de produção confere ao produto vantagens, em termos de homogeneidade das propriedades. Podem ser definidos como produtos compostos de elementos de madeira lâminas, sarrafos, partículas e fibras, obtidos a partir da redução da madeira sólida, e reconstituídos por meio de ligação adesiva.

Há diversos tipos de painéis de madeira, podendo ser classificados em grupos: os compostos laminados e os compostos particulados. No primeiro grupo estão o compensado laminado e o compensado sarrafeado. No segundo grupo estão os painéis minerais (*flake* e *excelsior*), os painéis de fibras de madeira (fibra dura - *hardboard*, fibra de média densidade ou MDF e fibras isolantes – *insulating board*) e os painéis aglomerados (convencional, *fibreboard*, *wafeboard* e *oriented strand board* ou OSB).

Segundo Iwakiri (2005), há dois tipos básicos de painéis de fibras de madeira: o isolante e o prensado. Esta classificação se baseia na densidade do painel e no método de produção. Os painéis isolantes podem ser dos tipos semirrígidos ou rígidos. Os semirrígidos têm densidade considerada muito baixa, na faixa de 0,02 a 0,15 g/cm³, sendo empregados para isolamento e proteção. Os painéis isolantes rígidos possuem densidade mais elevada, na faixa de 0,15 a 0,40 g/cm³, sendo destinados à aplicação estrutural (paredes), em revestimentos, no isolamento e como forro de teto decorativo. Os painéis prensados podem ser do tipo duro, de densidade alta, na faixa de 0,80 a 1,20 g/cm³ e o MDF, com densidade média na faixa de 0,50 a 0,85 g/cm³.

Os painéis de fibras duras possuem diversas aplicações, tais como forma de concreto, painéis com pré-acabamento, mobiliário, base para piso e divisórias, entre outras. A produção e o consumo dos painéis MDF têm crescido em todo o mundo. Eles apresentam vantagens relacionadas à estrutura mais

homogênea, usinabilidade e qualidade quanto ao acabamento e aplicação de materiais de revestimento. São utilizados principalmente para a produção de móveis, molduras, portas, etc.

Os painéis de fibra de alta densificação possuem densidade na faixa de 1,20 a 1,45 g/cm³, sendo um produto de custo elevado, devido à alta proporção de resina na prensagem de alta capacidade. Portanto, sua produção se torna justificável apenas para propósitos especiais.

Em 2007, a produção mundial de painéis de fibra de madeira foi de 72,4 milhões de metros cúbicos. O maior produtor desse tipo de painel foi a China, com 37,76% da produção mundial. No mercado internacional, os maiores exportadores são: China, Alemanha, Canadá, Tailândia, Malásia e Polônia. Juntos eles responderam por cerca de 50,76% do comércio internacional desse produto. Estados Unidos, China, Itália, Reino Unido, França e Canadá são os maiores compradores, com cerca de 38% do total comercializado (Food and Agriculture Organization - FAO, 2008).

No Brasil, as indústrias de painéis de fibras de madeira foram instaladas a partir da década de 1950, para a produção de painéis isolantes e duros. Por outro lado, os painéis MDF passaram a ser produzidos somente a partir de 1998, com a entrada em operação de uma unidade industrial localizada no estado de São Paulo. A partir daí, mais três unidades industriais iniciaram suas operações no estado do Paraná (Iwakiri, 2005).

A produção brasileira de painéis de fibras, em 2007, atingiu 2,4 milhões de metros cúbicos, tendo o Brasil se situado em quinto lugar no ranking dos maiores produtores mundiais. Já em relação às exportações, o Brasil situou-se em 10^o lugar, com um total de 681 mil metros cúbicos comercializados (FAO, 2008).

Oliveira et al. (1996) afirmam que conhecer a estrutura da demanda de importação é importante para todos os países que participam do mercado

internacional de determinado produto. Estas informações empíricas sobre as elasticidades da demanda podem auxiliar os países exportadores na definição de políticas de preço e no planejamento da produção. Questões como as alterações na participação de determinado 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 torna-se cada dia mais importante na economia moderna, dada a necessidade de se conhecer as respostas de um mercado, a curto e a longo prazos, do sistema econômico às diversas mudanças a ele impostas das mais variadas formas. A avaliação das possíveis consequências das políticas adotadas é fundamental, mesmo antes que elas sejam tomadas (Barros, 1987).

2 OBJETIVOS

Este trabalho foi realizado com o objetivo de estimar, para o diversos países importadores de painéis de fibra de madeira:

- a elasticidade de substituição dos painéis de fibra de madeira;
- as elasticidades-renda e as elasticidades-preço da demanda total de importação de painéis de fibra de madeira;
- as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda de painéis de fibra de madeira, diferenciados por país de origem.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Painéis de madeira

Os painéis surgiram, principalmente, para atender à necessidade gerada pela escassez e pelo encarecimento da madeira maciça. São estruturas fabricadas com madeiras em lâminas ou em diferentes estágios de desagregação, que são aglutinadas pela ação de pressão e temperatura, com a utilização de resinas em alguns casos. Os painéis substituem a madeira maciça em diferentes usos, como na fabricação de móveis e pisos. Na fabricação de móveis, guardam algumas particularidades, por poderem ser empregados os diferentes tipos de painéis; o custo e o preço do produto final variam de acordo com a quantidade de cada tipo de painel no mix (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, 2008).

Para BNDES (2008), esse mercado vem sofrendo mudanças em função dos seguintes fatores: busca de alternativas para a madeira maciça; modernização tecnológica do parque fabril, que proporcionou a oferta de novos produtos *medium density particleboard* (MDP), *oriented strand board* (OSB) e a melhoria da qualidade a evolução do aglomerado para *medium density fiberboard* (MDF) e redução dos juros e melhoria da renda, que deram forte impulso à construção civil e ao setor de móveis, ambos consumidores de painéis de madeira.

As perspectivas são bastante positivas para o setor de painéis de madeira, de forma geral. Os segmentos de MDP e MDF são os que apresentam um cenário mais positivo, pois o aumento da oferta se direciona para o mercado interno, podendo o seu excedente ser absorvido pelo mercado externo. O segmento de chapa de fibra deve manter-se estável, enquanto o de compensado deverá trabalhar para vencer os desafios que se impõem com a queda ocorrida nas exportações nos últimos anos BNDES (2008).

Segundo Mendes et al. (2001), os painéis de madeira podem ser divididos em laminados e particulados. A classificação dos painéis de madeira pela FAO é mostrada na Figura 1. Os primeiros se subdividem em compensado laminado, compensado sarrafeado, vigas laminadas e *laminated veneer lumber* ou LVL. Já os painéis particulados se subdividem em aglomerado (convencional, OSB e *waferboard*), fibras (dura, isolante e chapa de fibra de média densidade ou MDF) e minerais (*flake*, excelsior). Nesse estudo, as análises foram realizadas para o agregado “painéis de fibra de madeira” (*fibreboard*), que envolve chapa isolante (*insulating board*), chapa de fibra (*hard board*) e MDF.

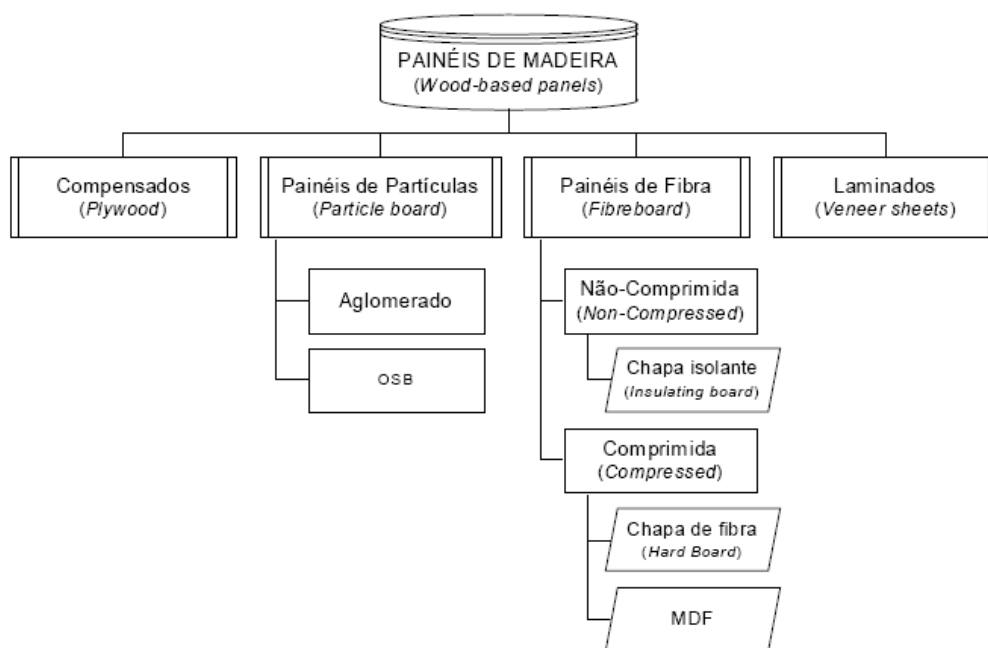


FIGURA 1 Divisões dos painéis de madeira, segundo FAO.
 Fonte: United Nations Economic Commission for Europe - UNECE (2001).

O consumo dos painéis de madeira reconstituída foi largamente incrementado, no Brasil, a partir da metade da década de 1990, quando os fabricantes de aglomerado e chapa de fibra investiram em modernização e na ampliação de suas plantas, implantaram fábricas com produtos novos e os investidores estrangeiros se aliaram aos existentes (BNDES, 2008).

3.1.1 Painéis laminados

O compensado laminado, ou compensado convencional, foi o primeiro painel de madeira produzido em escala industrial e de consumo universal (Tomaselli, 1999). Ele pode ser utilizado na construção civil e na produção de móveis, de formas para concreto e de embalagens. Características mecânicas, grandes dimensões e variedades de tipos adaptáveis a cada uso constituem os principais atributos para justificar a ampla utilização desse material.

Para Keinert Júnior (1996), o compensado é composto de várias lâminas de madeira, coladas por meio de um adesivo de forma que a direção da grã esteja em ângulos retos em relação à camada adjacente. Isso faz do painel compensado um produto superior e versátil na engenharia. A laminação cruzada confere altas resistências, tanto ao longo como através da grã, o que o torna à prova de rachaduras, perfurações e resistente ao impacto, permitindo que painéis leves e delgados tenham performance igual em relação à grã. Ela também restringe a expansão ou a contração, conferindo ao painel estabilidade dimensional.

Os painéis de compensado são formados por um número ímpar de lâminas (3, 5, 7, 9 ou mais) e são produzidos sob duas principais especificações: 1) para uso interno, com colagem à base de resina de uréia-formol, utilizado basicamente em móveis e 2) para uso externo, com colagem à base de resina de fenol-formol, sendo, normalmente, utilizado na construção civil (Tomaselli, 1999).

No compensado sarrafeado o miolo é formado por ripas (ou sarrafos) de madeiras coladas ou simplesmente juntadas lateralmente. Esse miolo de ripas é revestido por lâminas de madeira, conferindo rigidez e estabilidade (Tomaselli, 1999).

O *laminated veneer lumber* (LVL) é um material estrutural, composto de lâminas de madeira dispostas com as fibras orientadas na mesma direção, o que o diferencia dos compensados. As lâminas podem ter espessura entre 2,5 mm e 4 mm. Os painéis têm colagem à prova d'água, são quimicamente estáveis e são materiais mais resistentes mecanicamente, podendo ser fabricado em grandes variedades de espessura, largura e comprimento. Na Austrália é utilizado para a fabricação de móveis (Nahauz & Waitai, 1998).

As vigas laminadas são parecidas com o LVL, com a diferença de serem formadas por chapas de madeira colada.

A produção mundial de compensado, em 2007, foi em torno de 76,1 milhões de m³. Na Figura 2 estão relacionados os 15 maiores produtores mundiais de compensado. A China, com 32 milhões de metros cúbicos, que representaram 42% da produção mundial, é o maior produtor, seguida por Estados Unidos e Malásia, com 16% e 7% da produção mundial, respectivamente.

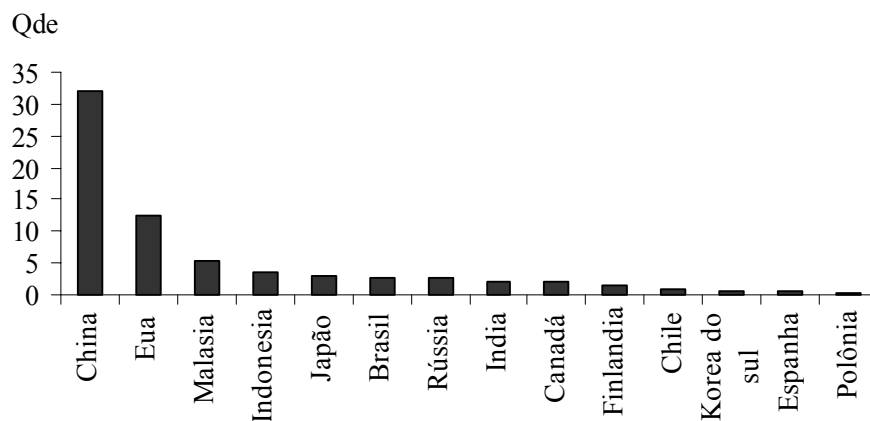


FIGURA 2 Principais produtores mundiais de compensado (em milhões de m³), em 2007.
 Fonte: FAO (2008).

3.1.2 Painéis particulados

O aglomerado convencional é também chamado de chapa de partículas, por ser um painel de madeira formado por partículas de madeira. Para a sua fabricação, a madeira é picada, sendo transformada em partículas que são submetidas à secagem. O material já seco recebe resina sintética e é encaminhado à prensa, onde, por aplicação de calor e pressão, é formado o painel. Este pode ser revestido por vários materiais, como papéis impregnados com resinas, papéis envernizados e lâminas ou folhas de madeira natural (Tomaselli, 1999).

O OSB é um painel de partículas de madeira orientadas e coladas com resina a prova d'água sob prensagem a quente. Foi desenvolvido para aplicações estruturais, sendo considerado uma segunda geração dos painéis *wafboard*. As partículas da camada interna podem estar dispostas aleatoriamente ou perpendicularmente em relação às camadas externas. A diferenciação em relação aos aglomerados tradicionais se refere à impossibilidade de utilização de

resíduos de serraria na sua fabricação, devido às dimensões das partículas (Mendes et al., 2001).

As principais diferenças entre o *waferboard* e o OSB consistem: (a) na dimensão das partículas (*strands* e *wafer*), que são mais curtas nos *waferboard* e mais alongadas no OSB e (b) na maneira como o colchão é formado. No *waferboard*, as partículas são distribuídas aleatoriamente, durante o processo de formação do colchão, numa camada homogênea, enquanto no OSB o colchão é formado por algumas camadas de partículas *strands*, as quais, nas camadas internas, podem ser aleatórias ou alinhadas perpendicularmente à direção da formação do colchão e, nas camadas externas, o alinhamento é paralelo à direção de formação. Essas modificações proporcionaram ao OSB maior resistência mecânica e estabilidade dimensional (Mendes et al., 2001).

Segundo Nahauz & Waitai (1998), os OSB foram dimensionados para suprir a necessidade de resistência mecânica exigida para fins estruturais, que não é encontrada na madeira aglomerada e na chapa de fibra dura de média densidade (MDF). A resistência à flexão estática é alta, não como a da madeira sólida original, mas tanto quanto nos compensados estruturais, substituindo-os. O seu custo é mais baixo devido ao emprego de madeira menos nobre. Nos Estados Unidos está sendo utilizado na construção de paredes internas e externas, pisos e forros na construção de casas.

Em 2007, a produção mundial de chapa de partículas foi de 9 milhões de m³ (Figura 3). O maior produtor mundial, naquele ano, foi a China, com 1,89 milhão de m³, ou 19,46% da produção mundial, seguida da Alemanha, com 19,16% e dos Estados Unidos, com 11,64% do total.

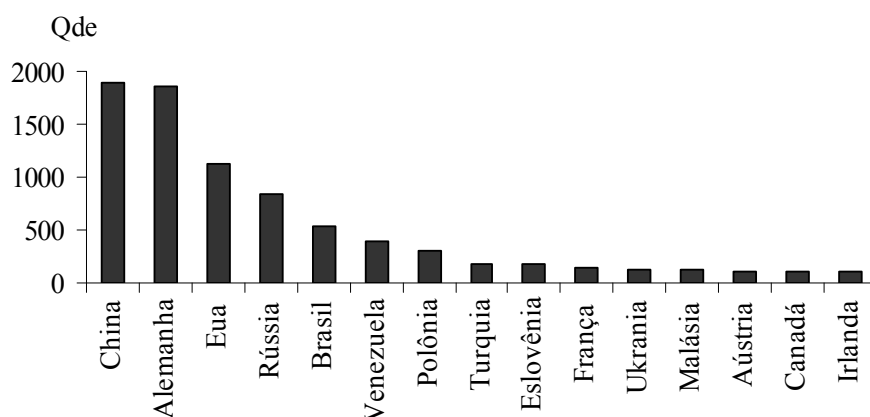


FIGURA 3 – Principais produtores mundiais de chapa de partículas (em 1000 m³), em 2007.

Fonte: FAO (2008).

3.1.3 Painéis de fibra de madeira

Os painéis de fibra (*fibrebord*) são manufaturados utilizando-se fibras de madeira ou outro material lignocelulósico em que a primeira colagem é feita com a feltragem (*felting*) das fibras e seu adesivo inerente (embora outros materiais de colagem e ou aditivos possam ser adicionados no processo de manufatura). São painéis de fibra lisos, moldados, chapa isolante (*insulating board*), chapa de fibra (*hardboard*) e MDF (FAO, 2008).

No Brasil, o MDF começou a ser fabricado em setembro de 1997, pela Duratex, unidade Agudos, SP. Posteriormente, começaram a operar a Tafisa (no final do ano de 1998), localizada em Pien, PR; a unidade da Masisa (no início de 2001), situada em Ponta Grossa, PR e a Placas do Paraná (no final de 2001), localizada em Jaguariaíva, PR (BNDES, 2008).

O fato de a produção de MDF ter se iniciado, no Brasil, apenas em 1997 demonstra que há uma grande defasagem em relação ao início do processo de fabricação mundial da maioria dos demais produtos usinados de madeira (Tabela 1). Em relação ao início do processo de fabricação no mundo, levaram 29 anos para que o MDF passasse a ser fabricado no Brasil, o que pode ser justificado

pela falta de incentivo tecnológico e científico no país (Coelho Júnior et al., 2008).

TABELA 1 Defasagem, quanto à fabricação de produtos de madeiras reconstituídas, no Brasil em relação a outros países.

Produtos	Mundo	Brasil	Defasagem
Compensado	1913	1940	27
Chapa de fibra	1930	1955	25
Madeira aglomerada	1950	1966	16
MDF	1970	1997	29
<i>Waferboard</i>	1975	-	33*
OSB	1975	2002	27
<i>Homogeneous board</i>	1980	1990	10
LVL	1972	-	36*
Madeira Cimento	1914	-	94*

Fonte: Coelho Junior et al. (2008).

O MDF é um produto homogêneo, uniforme, estável, de superfície plana e lisa que oferece boa trabalhabilidade, alta usinabilidade para encaixar, entalhar, cortar, parafusar, perfurar e moldurar, além de apresentar ótima aceitação para receber revestimentos com diversos acabamentos (BNDES, 2008).

Conforme Tomaselli (1999), o MDF constitui-se em transformar a madeira em cavacos os quais são desfibrados em refinadores. A pasta obtida recebe uma resina sintética e, a seguir, é submetida à secagem. As fibras secas, já impregnadas com resina, são levadas ao formador e prensadas, formando uma chapa extremamente homogênea e isotrópica.

O MDF possui densidade entre $0,5\text{g/cm}^3$ e $0,80\text{ g/cm}^3$. São painéis de composição homogênea, de alta qualidade, com superfície plana e lisa, adequada a diferentes acabamentos, como pintura, envernizamento, impressão,

revestimento, etc. Esse tipo de painel pode ser serrado, torneado, lixado, furado, trabalhado em encaixes, malhetes e espigas, recebendo bem pregos, parafusos e colas. É utilizado para molduras, móveis de todos os tipos, em especial aqueles que demandam usinagem e acabamento nas bordas (Nahuz & Waitai, 1998).

A chapa dura de fibra é um produto mais antigo. Seu processo de produção é similar à produção do MDF, com diferenças na fase de produção das fibras e na prensagem, que é feita a úmido (Tomaselli, 1999).

Os painéis de fibra de madeira são classificados como painéis (compostos) particulados e podem ser destinados a uma ampla gama de aplicações, tais como: painéis de isolamento térmico e acústico, divisórias internas, móveis, portas, molduras e revestimentos em geral, entre outros, em função da densidade do painel e do processo de produção (Iwakiri, 2005).

Segundo Iwakiri (2005), o processo de produção de painéis de fibras de madeira se inicia com o desfibramento da madeira, podendo ser realizado por meio de vários métodos e equipamentos, sendo o termomecânico o mais utilizado. As etapas posteriores de produção se diferenciam principalmente em termos de processo de formação das chapas, que pode ser úmido ou seco.

O MDF é utilizado na fabricação de móveis, mas, por permitir usinagem, presta-se a usos que o aglomerado/MDP não admite, como a confecção de portas usinadas, pés torneados de mesas, caixas de som, fundos de gaveta e de armários. Também é utilizado na construção civil, como piso fino, rodapé, almofadas de portas, divisórias, batentes e peças torneadas em geral. O MDF e seus correlatos de pequena espessura e alta densidade, o *high density fiberboard* (HDF) e o *super density fiberboard* (SDF) têm preços mais altos e maior versatilidade do que o aglomerado/MDP e a chapa de fibra (BNDES, 2008).

Como se observa no gráfico da Figura 4, a produção mundial de MDF foi que teve o maior crescimento dentre os produtos de madeiras reconstituídas,

passando de 12 m³ cúbicos, em 1997, para mais de 55 milhões de m³, em 2007, o que representou um crescimento médio de 15%. Com essa evolução, sua situação em relação aos demais tipos de painéis passou de 15%, em 1997, para 37%, em 2007. No período entre 2000-2003, a produção mundial de MDF cresceu, em média, 20%.

Ainda de acordo com o gráfico da Figura 4, em 1997, o compensado respondia por 69,33% da produção mundial de painéis de madeira, com 50 milhões de m³. Em 2007, sua participação caiu para 51,26%, apesar de a produção ter aumentado para 71 milhões de m³.

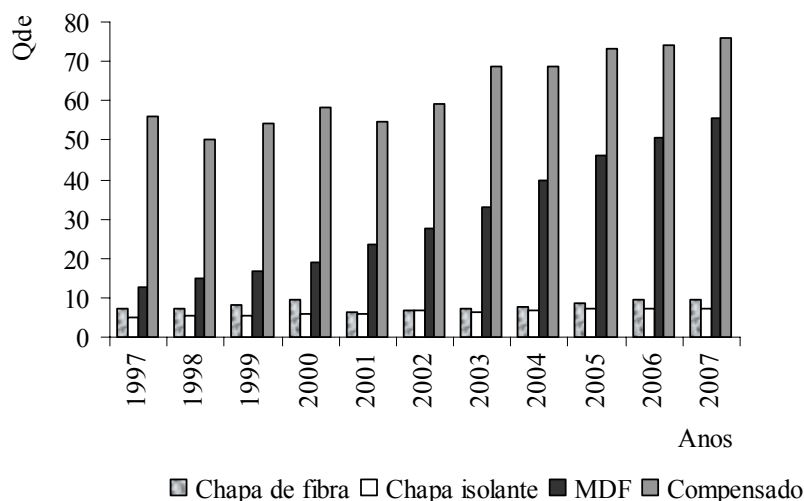


FIGURA 4 Produção dos painéis de madeira no período de 1997-2007 (em milhões de m³).

Fonte: FAO (2008).

3.2 O mercado internacional de painéis de fibra de madeira

3.2.1 Produção mundial

A produção mundial de painéis de fibra de madeira atingiu, em 2007, 72,4 milhões de m³. No período 1975-2007, o crescimento médio anual desta produção situou-se na faixa de 4,4% (Tabela 2).

Em relação aos 15 maiores produtores de painéis de fibra de madeira, apresentados na Tabela 2 e ranqueados em função do ano de 2007, a China ocupou a primeira posição, com produção de 27 milhões de m³, ou 37,76% do total produzido. Entre 2006 e 2007, a produção chinesa cresceu 10,6%. A segunda e a terceira posições foram ocupadas por Estados Unidos e Alemanha que, juntos, produziram cerca de 19% do total mundial.

A China foi o país onde houve maior aumento na produção de painéis de fibra de madeira, passando de 187 mil m³, em 1975, para 27 milhões de m³ em 2007, resultando em um crescimento médio anual de 16,86%. Em contraste, os Estados Unidos, que em 1975 detinham cerca de 40% da produção mundial e foram os maiores produtores mundiais, cresceram apenas 0,46% ao ano, no período 1975-2007. Em consequência, sua posição no ranking caiu para segundo lugar, com participação de cerca de 10% do total produzido no mundo.

Em 2007, o Brasil foi o quinto maior produtor de painéis de fibra de madeira, com 2,4 milhões de m³. Considerando o período 1975-2007, a taxa de crescimento médio anual da produção brasileira foi de 13,33%, bem acima da taxa de crescimento mundial (4,91% ao ano).

TABELA 2 Quantidade de painéis de fibra de madeira produzidos (em 1000 m³) pelos principais países produtores, no período de 1975-2007.

Países produtores	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007
China	187	506	895	1.172	1.792	5.144	20.642	24.702	27.336
EUA	6.236	6.006	6.287	6.438	6.508	6.990	7.719	7.933	7.221
Alemanha	496	560	537	753	854	2.974	5.539	5.933	6.636
Polônia	504	670	603	536	650	1.265	2.326	2.413	2.675
Brasil	45	694	694	698	617	1.001	1.966	2.294	2.467
Turquia	764	70	70	70	131	422	1.742	2.100	2.200
Canadá	10	723	793	774	717	1.833	1.912	1.947	1.936
Coreia do sul	0	14	14	167	614	943	1.659	1.648	1.723
Espanha	80	376	347	430	600	1.185	1.247	1.298	1.585
Rússia	2.617 ¹	3.002 ¹	3.590 ²	4.140 ²	748 ²	890 ²	1.296 ²	1.452 ²	1.578 ²
França	241	266	195	275	477	1.015	1.310	1.390	1.410
Malásia	699	0	0	0	260	82	2.598	2.624	1.394
Itália	233	200	220	240	815	1.325	1.156	1.211	1.211
Chile	14	45	42	122	344	510	843	1.136	1.122
Japão	497	668	727	923	1.070	998	874	895	937
Subtotal	12.623	13.800	15.014	16.738	16.197	26.576	52.829	58.976	61.430
Resto do mundo	2.979	3.162	3.039	3.478	4.194	7.522	10.331	10.944	10.964
Total mundial	15.602	16.961	18.053	20.216	20.391	34.099	63.160	69.921	72.394

¹USSR – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

²Rússia

Fonte: FAO (2008).

3.2.2 Importações mundiais

Em 2007, o comércio internacional de painéis de fibras de madeira movimentou um volume total de 23 milhões de m³, sendo cerca de 45% importado por 9 países: Estados Unidos, China, Itália, Reino Unido, França, Canadá, Bélgica, Rússia e Alemanha. No período 1975-2007, houve um crescimento médio anual de 8,5% no volume comercializado (Tabela 3).

Em meados da década de 1970, a Polônia e a Alemanha eram os grandes compradores de painéis de fibra de madeira no mercado internacional, respondendo por mais de 27% das importações. Em 2007, Estados Unidos e

China assumiram a primeira e a segunda posição no ranking dos maiores importadores mundiais, participando com 14% e 7% da consumo de painéis de fibra de madeira, respectivamente. Países como a Iran, Turquia, México e Coreia do Sul que, em 1975, não importavam painéis de fibra de madeira, entraram no mercado e, em 2007, responderam por 11% do total transacionado no comércio internacional.

TABELA 3 Quantidade de painéis de fibra de madeira importada (1000 m³) dos principais países importadores, no período de 1975-2007.

Países importadores	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007
EUA	155,4	237,6	510,3	463,9	507,2	1.982,0	3.299,9	3.292,1	3.292,1
China	3,3	19,6	4,0	278,8	960,4	2.190,0	1.943,5	1.690,5	1.673,0
Itália	33,7	101,2	81,0	212,0	313,0	525,0	705,2	672,0	1.269,0
Reino Unido	56,3	316,4	315,7	329,0	463,0	868,0	891,9	1.056,0	1.038,0
França	46,5	124,5	91,6	241,4	156,1	537,3	660,8	839,5	912,5
Canadá	71,5	71,4	76,5	123,0	171,3	528,6	707,0	821,0	858,0
Bélgica	62,2 ³	74,8 ³	61,6 ³	117,2 ³	191,0 ³	543,0 ⁴	965,0 ⁴	927,0 ⁴	777,0 ⁴
Rússia	3,2 ¹	0 ¹	0 ²	0 ²	0 ²	104,0 ²	493,0 ²	668,0 ²	756,0 ²
Alemanha	292,4	380,9	372,5	354,5	441,0	1.320,0	1.168,0	754,6	752,9
Turquia	0	0	0	0	16,9	274,0	727,4	549,0	719,0
México	0	6,8	0	0	33,2	174,0	642,1	764,0	662,6
Iran	0	0,0	0	0	1,1	32,4	275,6	396,6	601,6
Espanha	1,5	1,3	1,2	84,1	131,7	565,4	657,0	764,0	588,8
Coreia do Sul	0	0	0	82,0	2,2	380,0	416,0	453,0	582,0
Polônia	184,2	159,6	82,7	37,6	44,2	244,3	436,5	404,4	500,9
Subtotal	910,2	1.494,1	1.597,1	2.323,5	3.432,3	10.267,9	13.988,8	14.051,6	14.983,3
Resto do mundo	813,7	582,1	689,3	1.047,9	2.331,2	5.261,8	8.421,0	8.185,9	8.532,4
Total mundial	1.723,9	2.076,2	2.286,4	3.371,4	5.763,6	15.529,7	22.409,8	22.237,6	23.515,7

¹USSR – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

²Rússia

³Belgica + Luxemburgo

⁴Bélgica

Fonte: FAO (2008).

3.2.3 Exportações mundiais

Os principais países exportadores de painéis de fibra de madeira são China, Alemanha, Canadá e Tailândia que, juntos, exportaram cerca de 10,2 milhões de m³ desse produto em 2007, representando 40,83% do total comercializado no mercado internacional (Tabela 4). A China triplicou suas exportações em 2007, em relação a 2006. Com isso, assumiu o primeiro lugar do ranking mundial, elevando a sua participação para 18,12% do mercado internacional.

A Alemanha situa-se em segundo lugar no ranking mundial. Seu *market share*, que era de 16% em 2006, caiu para 10,4% em 2007. Isso ocorreu principalmente devido à queda em suas importações de 3,5 milhões de m³ em 2006, para 2,6 milhões em 2007.

Em 1975, Malásia, Turquia, China e Tailândia ainda não vendiam painéis de fibra de madeira no mercado internacional. Em 2007, cerca de 30,81% do total de painéis de fibra de madeira vendido no comércio mundial foi fornecido por esses países.

A Suécia, que, em 1975, era a maior exportadora mundial de painéis de fibra de madeira (*market share* = 16,36%), caiu para o 28º lugar no ranking mundial (*market share* = 0,5%). Os Estados Unidos, a França, o Brasil e a Noruega também são exemplos de países que tiveram sua participação reduzida no mercado internacional.

As exportações de painéis de fibra de madeira do Brasil passaram de 111 mil m³, em 1975, para mais de 681 mil m³, em 2007, o que representou um crescimento médio anual de 5,8% no período. Apesar disso, a participação brasileira no mercado internacional caiu, de 6,0%, em 1975, para 2,7%, em 2007.

TABELA 4 Quantidade de painéis de fibra de madeira exportada (1000 m³) pelos principais países exportadores, no período 1975-2007.

Países		1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007
Ranking	exportadores									
1 ^o	China	0	0,7	0	20,1	100,9	227,5	1.774,6	1.502,2	4.552,5
2 ^o	Alemanha	44,6	45,9	89,6	166,3	270,0	2.215,0	3.772,0	3.567,0	2.618,6
3 ^o	Canadá	49,1	92,8	189,1	227,0	364,8	1.033,1	1.468,0	1.381,0	1.723,0
4 ^o	Tailândia	0	6,2	18,2	3,7	61,3	433,0	840,9	1.056,8	1.366,9
5 ^o	Malásia	0	0	0	0	251,0	458,0	1.167,0	1.278,0	1.251,0
6 ^o	Polônia	120,3	201,4	174,0	293,0	286,8	563,7	1.248,9	1.045,9	1.244,6
7 ^o	Espanha	16,3	117,7	100,8	172,3	250,5	656,4	940,0	661,0	1.065,0
8 ^o	França	120,9	128,2	136,5	200,5	472,5	737,9	1.304,2	1.425,9	978,9
9 ^o	EUA	168,7	199,6	266,5	440,2	726,0	498,0	693,0	817,1	817,1
10 ^o	Brasil	111,6	182,8	171,1	251,9	320,7	198,0	486,8	505,4	681,0
11 ^o	Bélgica	37,2	45,9	13,1	73,0	79,7	338,0	478,8	777,0	674,0
12 ^o	Áustria	48,8	71,5	50,5	70,4	59,0	377,0	568,0	601,0	671,0
13 ^o	Turquia	0	0	0	0	2,1	19,0	183,3	343,0	571,0
14 ^o	Nova Zelândia	2,5	19,4	20,4	275,0	372,0	607,0	676,0	712,0	564,0
15 ^o	Itália	22,0	19,4	66,0	205,0	400,0	587,0	345,2	346,0	549,0
19 ^o	Rússia	240,9	303,0	239,3	294,0	134,0	279,0	380,0	448,0	468,0
21 ^o	Suíça	4,4	18,0	28,0	29,0	50,0	304,0	463,5	403,3	433,5
24 ^o	Reino Unido	18,5	14,5	24,0	38,9	94,8	110,0	217,3	222,0	276,0
28 ^o	Suécia	304,3	280,3	206,0	97,3	157,1	89,0	32,0	121,3	126,8
29 ^o	Holanda	35,0	17,6	12,3	25,4	80,0	115,0	161,3	158,0	124,8
40 ^o	Noruega	114,8	59,9	88,9	14,8	24,0	64,1	52,2	45,8	43,1
Subtotal		1.459,9	1.824,8	1.894,3	2.897,8	4.557,2	9.909,6	17.253,0	17.417,6	20.799,8
Resto do mundo		400,0	491,0	375,1	562,8	1.358,1	2.750,4	4.439,3	4.875,4	4.330,0
Total mundial		1.859,8	2.315,8	2.269,4	3.460,6	5.915,3	12.660,0	21.692,2	22.293,0	25.129,8

¹ Bélgica- Luxemburgo; ² Bélgica

Fonte: FAO (2008).

3.3 Tendências do mercado brasileiro de produtos florestais

As florestas plantadas no Brasil, especialmente com espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, são a principal fonte de matéria-prima para os setores industriais que utilizam a madeira e que se caracterizam por produção em grande escala. Entre esses setores, os que absorvem a maior parte da produção florestal são de celulose e papel, carvão vegetal e madeira processada mecanicamente, tanto as serrarias quanto as indústrias de painéis à base de madeira (Nahuz, 2004).

Conforme Nahuz (2004), a demanda por matérias-primas nestes setores industriais flutua ao longo dos anos, devido à estrutura e às condições dos mercados dos vários produtos e ao perfil da comercialização. Estas flutuações da demanda têm reflexo também na oferta da matéria-prima, especialmente em face da redução verificada na implantação de novas áreas florestais e do conseqüente acirramento da competição por ela. Exemplos claros dessa situação podem ser vistos nas variações cíclicas no setor de celulose e papel, que causam aumentos e reduções na produção e na comercialização destes produtos, o que afeta diretamente a área de florestas em exploração e em reposição anual.

Outro exemplo é a concentração na manufatura de produtos de maior valor agregado, numa clara tendência à melhor utilização da matéria-prima produzida e à busca da melhor remuneração. A indústria moveleira, especialmente de móveis seriados, se caracteriza por alta velocidade e grande produção. Essas características são típicas do segmento e garantem a sua competitividade. Para mantê-las, a indústria moveleira requer matéria-prima com propriedades uniformes, principalmente a densidade e a cor. Também são importantes as características tecnológicas, como trabalhabilidade, colagem, retenção de conectores metálicos e acabamento, com produtos como tintas, vernizes e outros (Nahuz, 2004).

Segundo Tuoto (2003), em relação aos produtos florestais oriundos de florestas plantadas, o Brasil figura como o maior exportador mundial de compensado de pinus e o maior exportador mundial de celulose de fibra curta (*Eucalyptus*). No caso dos produtos florestais baseados em madeiras tropicais, é o terceiro maior exportador, tanto de madeira serrada como de compensado.

As exportações brasileiras de produtos de base florestal atingiram novo recorde no ano de 2007. No conjunto, os segmentos de madeira, móveis, papel e celulose exportaram 9,07 bilhões de dólares, representando um crescimento de 10% sobre os 8,2 bilhões de dólares exportados no ano anterior. O volume também é expressivo no conjunto das exportações brasileiras, representando cerca de 7% do total nacional exportado. As vendas externas de papel e celulose ainda são as mais destacadas, com valor de US\$ 4,72 bilhões, representando um aumento de 18% em relação ao ano anterior. Na sequência está o setor da madeira, com um valor de US\$ 3,33 bilhões, também com um crescimento de 5,7% em relação ao ano anterior e o de móveis, que atingiu US\$ 1 bilhão, com aumento de 3,8% (BNDES, 2008).

3.4 Comércio brasileiro de painéis de fibra de madeira

O uso dos produtos derivados de madeira, em especial os painéis à base de madeira, tem se expandido, considerando-se que em sua fabricação ocorre um maior aproveitamento da madeira, o que faz com que seu uso seja mais racional que o uso da madeira em si. Os painéis à base de madeira surgem como uma proposta cada vez mais interessante para a redução da heterogeneidade da madeira, sendo, em geral, obtidos de diversas fontes. Tais produtos apresentam qualidades análogas às da madeira, reduzem suas limitações e podem ser aplicados em situações antes restritas a outros tipos de materiais (Campos & Rocco, 2004).

De acordo com o BNDES (2008), o consumo mundial de produtos florestais apresentou, nos últimos anos, taxas médias de crescimento em torno de 1,5% a.a. As exportações brasileiras de produtos florestais têm crescido significativamente, devendo-se ressaltar que o Brasil já se mostra expressivo no comércio internacional de compensados tropicais, chapas de fibra, celulose de eucalipto e de papéis para imprimir e escrever.

As perspectivas futuras são bastante positivas para o setor de painéis de madeira, de forma geral. Os segmentos de MDP e MDF são os que apresentam um cenário mais positivo, pois o aumento da oferta se direciona para o mercado interno, podendo o seu excedente ser absorvido pelo mercado externo. O segmento de chapa de fibra deve manter-se estável, enquanto o segmento de compensado deverá trabalhar para vencer os desafios que se impõem com a queda ocorrida nas exportações nos últimos anos (BNDES, 2008).

O dinamismo do mercado interno, o potencial de oferta de matéria-prima e as dimensões do Brasil colocam a indústria nacional de painéis em situação privilegiada para expansão. O segmento produtor de painéis de madeira tem demonstrado elevado dinamismo, com reflexo das altas taxas de crescimento da indústria moveleira e da construção civil, principalmente demandante de painéis. A estabilização da economia incorporou ao mercado novas parcelas de consumidores, particularmente dos estratos representados pelas famílias de menor renda. O país dispõe de condições bastante especiais para se tornar um importante produtor mundial de painéis de madeira, uma vez que é detentor de tecnologia que permite a utilização de extensas plantações de florestas de rápido crescimento (pinus e eucalipto). Essa característica, associada ao dinamismo do mercado interno e internacional, tem sido um dos principais alavancadores dos novos investimentos. A indústria de painéis de madeira é de relevante importância para a economia brasileira, não só pela geração de divisas e

empregos, como também pelo dinamismo que irradia, especialmente para os setores moveleiros e de construção civil (BNDES, 2008).

O uso de espécie de madeira de reflorestamento de curta rotação é a grande tendência para o sucesso na produção, não somente do MDF como dos demais painéis à base de madeira. Com base em vários estudos já desenvolvidos anteriormente, tem-se observado que, embora diferentes espécies tenham sido testadas na fabricação do MDF, o *Pinus* ainda continua sendo a espécie que tem apresentado os melhores resultados, tanto em propriedades físicas como mecânicas do material. Isso pode ser justificado, segundo alguns pesquisadores, pelo fato de que as fibras das coníferas possuem a vantagem de serem longas, o que lhes proporciona maior linearidade, assim proporcionando um produto final com melhor resistência mecânica, devido ao bom entrelaçamento entre elas. Além disso, também o aumento do número de ligações entre as fibras reduz a probabilidade de movimentação entre as mesmas. A partir de todos os fatores positivos apresentados por pesquisadores ao longo dos anos, ainda confirma-se que o *Pinus* é a espécie ideal para a obtenção de fibras empregadas na produção do MDF (Campos & Rocco, 2004).

3.5 Modelos que representam o comércio para os produtos florestais

A utilização de modelos econômicos para análises no setor florestal é recente e bastante diferenciada, no que diz respeito aos métodos utilizados e às aplicações realizadas (Ribeiro, 2003). Segundo Grennes et al. (1979), o que diferencia um modelo do outro são as restrições a que estão associados, sejam elas relacionadas à teoria econômica ou à própria especificação funcional do modelo.

O desenvolvimento de modelos do setor florestal deveu-se, em grande parte, à evolução agrícola, em que já se incluíram representações da oferta e procura, tratamento espacial da produção e consumo, e distinção de mercados de

fatores e de produtos. Há diversos tipos de modelos que podem ser utilizados para estudar o comércio internacional, podendo-se destacar os modelos do tipo *market share*, os modelos espaciais de equilíbrio de mercado e os modelos para produtos diferenciados (Ribeiro, 2003).

Segundo Sadoulet & Janvry (1995), os modelos aplicados de equilíbrio geral (MAEG) retratam o funcionamento de uma economia por meio das relações matemáticas de comportamento dos agentes econômicos nos diversos mercados de bens, serviços e fatores de produção. Dessa forma, são bastante úteis por captarem as relações entre os agentes econômicos e examinarem os efeitos diretos e indiretos advindos de alterações nas políticas públicas, como choques tarifários, modificações nas alíquotas de impostos e ou subsídios e, mesmo, alterações de natureza tecnológica

Para Tourinho et al. (2002), a avaliação dos efeitos econômicos de acordos regionais de livre-comércio pode ser feita utilizando-se modelos computáveis de equilíbrio parcial e de equilíbrio geral e, em ambos, a política comercial afeta a produção por meio das mudanças nos preços dos bens e dos fatores de produção. Nos modelos do primeiro tipo examina-se, isoladamente, o efeito direto das reduções tarifárias sobre importações e exportações setoriais. Nos do segundo tipo, leva-se também em consideração a realimentação dos impactos setoriais sobre o conjunto da economia e vice-versa. Isso permite incorporar à análise as restrições de natureza macroeconômica à política comercial, bem como explicitar o impacto macroeconômico delas. Por exemplo, pode-se calcular não só seu impacto sobre a inflação, o crescimento econômico e o déficit público, como também de que modo aquelas variáveis afetam o desempenho comercial. Em suma, os modelos de equilíbrio geral permitem avaliar como os aspectos setorial e macroeconômico das alternativas de política interagem, no sentido de atenuar ou potencializar o efeito inicialmente desejado.

Ainda segundo Tourinho et al. (2002), nos dois tipos de modelos mencionados, as alterações tarifárias na importação alteram o preço interno do bem importado, relativamente ao do bem doméstico, e essa mudança de preços relativos afeta a fração da demanda total atendida pelas importações. Para analisar esse efeito e tentar prevê-lo, são necessárias informações sobre a intensidade desse efeito, ou seja, a elasticidade de substituição entre bens de origem doméstica e importada, denominada elasticidade de Armington na literatura. Ademais, essas elasticidades devem ser desagregadas por setor produtivo, para considerar a diversidade de situações quanto à possibilidade de substituição da produção interna pelas importações.

Conforme Campus & Gurgel (2004), a maior dificuldade na formulação de modelos de equilíbrio geral diz respeito à definição da elasticidade-preço da demanda a ser utilizada para determinar o *markup* ótimo. Hoffman (2001) discute que, usualmente, utilizam-se as elasticidades-preço da demanda marshalliana. Tais elasticidades introduziriam um erro no cálculo do número de firmas, uma vez que estas não consideram todas as inter-relações que ocorrem num modelo de equilíbrio geral. As elasticidades de equilíbrio geral apropriadas para tais estudos, porém, não podem ser descritas de forma explícita, sendo possível apenas o cálculo dessas a partir de métodos numéricos com uma aproximação.

A teoria de equilíbrio geral, também conhecida como teoria walrasiana dos mercados, tem sido utilizada para a formulação de modelos aplicados utilizados no estudo de diversos campos da ciência econômica, como relações de comércio, tributação, mudança tecnológica e crescimento econômico, entre outros. Modelos de equilíbrio geral são capazes de trazer um realismo maior, em comparação com os de equilíbrio parcial, no que diz respeito à avaliação de políticas e choques que afetam um grande número de mercados simultaneamente, que apresentam ligações entre si. Contudo, a teoria de

equilíbrio geral walrasiana considera um sistema de mercados perfeitamente competitivos e, portanto, desconsidera questões relacionadas com economias de escala e competição imperfeita nos mercados (Campus & Gurgel, 2004).

Estes autores apresentaram um trabalho em que utilizam um modelo aplicado de equilíbrio geral para quantificar os impactos de políticas comerciais para o Brasil e seus principais parceiros comerciais, sob pressuposições alternativas de retornos constantes e competição perfeita e de economias de escala e competição imperfeita. Os resultados revelam que os efeitos sobre o bem-estar são de maior intensidade quando economias de escala e competição imperfeita estão presentes no modelo. O maior aproveitamento de economias de escala, por meio de efeitos racionalização é pró-competitivo nos segmentos industriais brasileiros.

Ainda afirmam Campus & Gurgel (2004) que as mudanças nas políticas comerciais simuladas promovem mudanças nos preços internacionais das mercadorias explicitamente representadas no modelo. As mudanças nos preços internacionais promovem reajustes nos fluxos comerciais e produções domésticas, de acordo com o padrão de vantagens competitivas de cada região e interações setoriais no modelo de equilíbrio geral.

Segundo Domingues (2009), a estrutura de modelos de equilíbrio geral computável pode ser classificada considerando-se três características principais: analítica, funcional e numérica. A estrutura analítica, ou corpo teórico básico, pode ser o paradigma walrasiano de equilíbrio geral, em que são identificadas as variáveis de interesse e determinadas as relações causais. A estrutura funcional é composta pelas equações algébricas do modelo implementado, formando a representação matemática do arcabouço analítico. A estrutura numérica representa o conjunto dos coeficientes (sinais e magnitudes) que compõe a estrutura funcional do modelo.

Uma simulação em modelos de equilíbrio geral computável pode ser tratada como um problema de integração numérica. A vantagem dessa abordagem é lidar simultaneamente com a solução do modelo e a aleatoriedade das variáveis exógenas. Esta abordagem tende a ser mais precisa que a tradicional, baseada apenas nos valores médios das variáveis exógenas e, além disso, estimativas do desvio padrão podem ser facilmente obtidas a partir das médias estimadas. A partir de hipóteses sobre a distribuição das variáveis exógenas, esta abordagem permite a investigação sistemática do impacto da incerteza a respeito dos valores de variáveis exógenas fundamentais em uma simulação (Domingues, 2009).

Em um estudo realizado por Domingues (2009), utilizou-se a chamada hipótese de Armington, que implica na adoção da diferenciação de produtos para a utilização de funções de elasticidade de substituição constante (CES) na tecnologia de produção. Por essa hipótese, bens de diferentes origens são tratados como substitutos imperfeitos. Por exemplo, bens agropecuários paulistas são diferenciados dos bens agropecuários do resto do Brasil, na utilização no processo produtivo. Este tratamento permite que o modelo exiba padrões de comércio intrassetoriais não-especializados, uma importante regularidade empírica encontrada na literatura. Sendo assim, neste estudo ilustra-se a aplicação da análise de sensibilidade sistemática num modelo de equilíbrio geral computável (EGC) inter-regional para a economia brasileira, para uma simulação do impacto da implementação da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA).

Valverde et al. (1996) também realizaram um estudo no qual utilizaram a análise econômica de equilíbrio geral, que foi aplicada por meio do modelo de *Global Trade Analyses Project* (GTAP). Observou-se que, com a globalização, o Brasil tem ganhos com o aumento na quantidade produzida e exportada das commodities florestais, enquanto outros países, como a Argentina, o México e o

Canadá, apresentam perdas. Em geral, observa-se que os impactos da globalização tendem a favorecer mais os países desenvolvidos que os em desenvolvimento. Aumentos de 15% nas tarifas de importações dos produtos florestais na Europa reduzem o volume das exportações brasileiras em 7,36%.

Nos modelos *market share* é feita uma associação entre as mudanças nas exportações relativas dos países competidores em determinado mercado e os preços relativos dos produtos vendidos por aqueles países. Segundo Shahwahid & Othman (1991), a aplicação desse modelo é recomendada, principalmente, quando os produtos em questão podem ser diferenciados por local de produção.

Segundo Coelho & Berger (2004), para entender o modelo *market share* desenvolvido por Richardson (1971) é necessário levar em consideração o conceito de competitividade. Numa definição bem simples, a competitividade é associada ao desempenho das exportações industriais. Assim, são competitivas as indústrias que ampliam sua participação no comércio mundial de determinados produtos. A definição abrange, além das condições de produção, os outros fatores que inibem ou estimulam as exportações. Essa noção de competitividade foi utilizada por Horta (1983), na análise das exportações de manufaturados.

De acordo com Pinheiro & Horta (1992) e Coelho & Berger (2004), o conceito de competitividade das exportações pode ser entendido a partir de três visões diferentes, que têm como base critérios também diferentes. São eles: a visão desempenho avalia a competitividade das exportações, tomando como base o desempenho das exportações de um país no mercado internacional; a visão macro avalia a competitividade das exportações, levando em conta as decisões políticas, as quais, segundo Pinheiro & Horta (1992), são de grande relevância para o resultado e a visão eficiência associa a competitividade das exportações à capacidade de um país de produzir bens com níveis de eficiência e qualidade superiores aos de seus competidores no mercado.

Em um estudo proposto por Coelho & Berger (2004), realizou-se uma análise para o desempenho das exportações de móveis brasileiros na década de 1990, para verificar em que medida as elevadas taxas de crescimento das exportações estariam refletindo apenas uma tendência de crescimento do comércio mundial ou, em parte, poderiam ser explicadas pelos ganhos de competitividade da indústria nacional. Aplicou-se o modelo de comércio internacional *market-share* na análise do desempenho das exportações de móveis brasileiros e, assim, quantificar a competitividade das mesmas.

Em um outro estudo realizado por Noce et al. (2003), utilizou-se uma simplificação do modelo *Constant Market Share*, para decompor a variação nas exportações de madeira serrada dos exportadores considerados, o que permitiu avaliar a contribuição de cada um dos componentes para o aumento ou o decréscimo das exportações,

Segundo Silva et al. (2007), um outro modelo para retratar o comércio internacional seria o modelo de gravidade básico. Tal modelo relaciona os fluxos bilaterais de comércio de forma direta com as rendas nacionais e de forma inversa com a distância entre os parceiros comerciais. A renda do país exportador indicaria uma oferta potencial total, enquanto a renda do país importador indicaria a demanda potencial daquele país. A distância representaria um fator de resistência ao comércio entre os países, refletindo os efeitos dos custos de transporte, de informação e outros empecilhos (p.ex. distância cultural) que encarecem as trocas entre eles.

Silva et al. (2007) estimaram o efeito doméstico do comércio entre os estados brasileiros, utilizando dados sobre as atividades do setor florestal, de acordo com a classificação nacional de atividades econômicas fiscais (CNAE-F). Para tanto, fez-se uso de um modelo geral de gravidade, que leva em consideração os efeitos das vantagens comparativas advindos das diferentes dotações de fatores. Os resultados encontrados indicam que o tamanho do

mercado tem efeito positivo na razão exportações/importações, com exceção da atividade de silvicultura. O efeito doméstico é maior nas atividades com maior intensidade de capital, apesar de variar entre as diferentes indústrias. A atividade de fabricação de produtos de madeira utiliza mão-de-obra intensiva. Os coeficientes estimados permitem classificar as atividades do setor florestal no Brasil, de maneira geral, como intensivas em capital e produzindo bens de necessidade.

3.5.1 Modelo Armington

Segundo Welsch (2006), a teoria da demanda de produtos distinguidos por local de produção (Armington, 1969a,b) presume que os bens importados e os produtos nacionais são bens incompletos para serem substitutos perfeitos. Este pressuposto é o sustentáculo da economia para modelagem de modelos de equilíbrio geral (CGE). As elasticidades de substituição entre produtos importados e nacionais, são chamadas de elasticidades de Armington, parâmetros essenciais nesses modelos.

Os modelos de Armington, inevitavelmente, implicam viés (ou diferença) de comportamento das variáveis em estudo em relação a um modelo que compara homogeneamente os produtos. As oscilações dos preços (ou uma tarifa, por exemplo) não são totalmente transmitidas para os preços no mercado interno e do comércio internacional, em que os impactos são menores do que nos bens homogêneos. Sob a forma de Armington para a avaliação de um modelo para retratar o comércio, existem vários níveis de alinhamento e, conseqüentemente, mais de um tipo de modelo viés pode estar presente (Whalley & Xin, 2008).

Os modelos de equilíbrio geral utilizados para examinar políticas comerciais são sensíveis ao comércio das elasticidades. Mais especificamente com a elasticidade de Armington. O grau de substituição entre os produtos

nacionais e importados, é um dos principais parâmetros comportamentais que impulsiona os resultados políticos quando se utiliza parâmetros quantitativos e qualitativos. Uma abordagem para a estimativa econométrica por meio das elasticidades, são vistos por muitos pesquisadores como demasiado comércio economistas.

Segundo Karanauskas (2002), uma vez que as políticas comerciais tendem a mudar os preços relativos dos bens transacionáveis, são utilizadas as elasticidades Armington, que são parâmetros essenciais nas análises de políticas comerciais em um país. Em um estudo realizado pelo mesmo autor, por meio do modelo de equilíbrio geral, analisou-se o impacto das políticas comerciais na Colômbia, sendo sensível a este tipo de elasticidade. Isso não significa uma novidade, como vários autores concordam que esta classe de modelos que são quase universalmente sensíveis a estas elasticidades.

No comércio de produtos agrícolas há diversos exemplos de aplicação do modelo de Armington, podendo ser citados os trabalhos de Grennes et al. (1979), Johnson et al. (1979), Sarris (1983), Abbott & Paarlberg (1986), Figueroa & Webb (1986), Babula (1987), Penson & Babula (1988) e Silva (1990, 1993). Contudo, em relação ao comércio de produtos florestais, a teoria de Armington foi pouco aplicada, valendo mencionar os estudos de Chou & Buongiorno (1983), Oliveira et al. (1996), Cruz (2001) e Ribeiro (2003). No primeiro caso, o estudo consistiu na estimativa da demanda dos Estados Unidos por compensado feito de madeira de folhosas, importado da Coreia, de Taiwan, do Japão, das Filipinas e de outros países que foram agregados em uma região denominada resto do mundo. A diferenciação do compensado por país de origem permitiu estimar, para cada país exportador, as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda de importação desse produto pelos Estados Unidos. Já no segundo caso, os autores analisaram a evolução dos preços e dos fluxos da celulose no mercado internacional, considerando os principais países

exportadores e importadores. Para isso, formularam um modelo de comércio internacional de celulose para simular diversos choques em variáveis exógenas, como mudanças nos deslocadores da demanda e da oferta de celulose e cobrança de tarifas nas importações. Cruz (2001) e Ribeiro (2003) estudaram o comércio de celulose e papel e o comércio de compensado, respectivamente.

3.6 Microeconomia

Microeconomia, ou teoria de preços, é a parte da teoria econômica que estuda o comportamento das famílias e das empresas e os mercados nos quais operam. Preocupa-se mais com a análise parcial, com as unidades (consumidor, firmas, mercados específicos), enquanto a macroeconomia estuda os grandes agregados (produto nacional, nível geral de preços, etc.), dentro de um enfoque de análise global (Vasconcelos & Troster, 1998).

A microeconomia analisa a formação de preços de mercado a partir de dois mercados: o de bens e serviços (preços de bens e serviços) e o dos serviços dos fatores de produção (salários, juros, aluguéis e lucros).

A condição *ceteris paribus*, muito utilizada em microeconomia, é uma expressão latina que significa “tudo o mais constante”. A microeconomia é parcial e, para poder analisar um mercado isoladamente, supõe todos os demais mercados constantes. Ou seja, supõe que o mercado em estudo não afeta nem é afetado pelos demais. Essa condição serve também para verificar o efeito de variáveis isoladas, independente dos efeitos de outras variáveis, ou seja, quando se quer, por exemplo, saber o efeito isolado de uma variação de preço sobre a procura de determinado bem, independente de outras variáveis que afetam a procura, como renda do consumidor, gastos e preferências, etc. (Vasconcelos & Troster, 1998).

3.7 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.

A teoria da demanda é derivada da hipótese sobre a escolha do consumidor entre diversos bens que seu orçamento permite adquirir. Essa procura individual seria determinada pelo preço do bem, o preço de outros bens, a renda do consumidor e seu gosto ou preferência. Quase todas as mercadorias obedecem à lei da procura decrescente, segundo a qual a quantidade procurada diminui quando o preço aumenta. Isto se deve ao fato de os indivíduos estarem, geralmente, mais dispostos a comprar quando os preços estão mais baixos (Pindyck & Rubinfeld, 1994).

Segundo os mesmos autores, as curvas 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.

A relação estática utilizada 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:

$$q_i^d = f(p^i, p^c, p^s, R, G)$$

em que:

q_i^d = quantidade demandada do bem i /t (t = 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 dos consumidores /t;

G = gostos, hábitos e preferências do consumidor /t.

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

A relação entre a procura e o preço pode se dar de duas maneiras:

A) um aumento no preço do bem Y acarreta um aumento na demanda do bem X : isso significa que os bens X e Y são substitutos ou concorrentes. Um exemplo é a relação entre o chá e o café, ou seja, um aumento no preço do café faz com que os consumidores passem a consumir mais chá.

B) um aumento no preço do bem Y ocasiona a queda da demanda do bem X : os bens em questão, nesse caso, são complementares. São bens consumidos conjuntamente, como o café e o açúcar, ou seja, um aumento no preço do café levará a uma diminuição no consumo do açúcar.

Em relação à procura de um bem e à renda do consumidor, têm-se os seguintes tipos de bens:

A) bem normal: são aqueles cuja quantidade demandada aumenta quando a renda aumenta;

B) bem de luxo ou superior: ao se aumentar a renda, a quantidade demandada aumenta em maior proporção;

C) bem de primeira necessidade ou essencial: ao se aumentar a renda, a quantidade demanda mantém-se inalterada, pois, ao se tratar de algo de primeira necessidade, torna-se uma prioridade para as aquisições dos indivíduos;

D) bem inferior: são aqueles cuja quantidade demandada diminui quando a renda aumenta.

3.8 Elasticidade

Por meio das leis da oferta e da procura é possível apontar a direção de uma resposta em relação à mudança de preços, mas não se conhece quanto mais os consumidores demandarão ou os produtores oferecerão. O conceito de elasticidade é utilizado para medir a reação das pessoas frente a mudanças em variáveis econômicas. Por exemplo, para alguns bens, os consumidores reagem prontamente quando o preço sobe ou desce e, para outros, a demanda fica quase inalterada. No primeiro caso, se diz que a demanda é elástica e, no segundo, que ela é inelástica. Do mesmo modo, os produtores também têm suas reações e a oferta pode ser elástica ou inelástica (Sullivan & Sheffrin, 2000).

O conhecimento empírico das elasticidades de substituição e de demanda de fatores pode ser empregada no esclarecimento de problemas relacionados com desemprego estrutural, subsídios aos insumos e distribuição de renda entre fatores de produção (Dias, 1982).

Há diversas formas de expressar a elasticidade, que estão relacionadas a seguir.

3.8.1 Elasticidade-preço da demanda

Elasticidade-preço da demanda é a variação percentual na quantidade demandada, dada uma variação percentual no preço dos bens, *ceteris paribus*; mede a intensidade de resposta dos consumidores à variação no preço de um bem ou serviço. O valor da elasticidade-preço pode ser igual, maior ou menor que 1, indicando demanda unitária, elástica (os consumidores são bastante sensíveis a variação do preço) ou inelástica (os consumidores são praticamente insensíveis a variação do preço). 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 (Cruz, 2001).

Segundo Sullivan & Sheffrin (2000), a elasticidade-preço da demanda (E_d) mede a reação dos consumidores às mudanças no preço. Essa reação é calculada pela razão entre dois percentuais: a variação percentual na quantidade demandada dividida pela mudança percentual no preço, ou seja:

$$E_d = \frac{\Delta\%d}{\Delta\%p}$$

E_d = elasticidade-preço da demanda;

$\Delta\%d$ = variação percentual na quantidade demandada;

$\Delta\%p$ = variação percentual no preço.

3.8.2 Elasticidade-renda da demanda

Elasticidade-renda da demanda é a variação percentual na quantidade demandada, dada uma variação percentual na renda do consumidor, *ceteris paribus*, podendo 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 (Cruz, 2001).

A elasticidade-renda da demanda pode ser representada da seguinte forma:

$$Erd = \frac{\Delta\%d}{\Delta\%r}$$

Erd = elasticidade-renda da demanda;

$\Delta\%d$ = variação percentual na quantidade demandada;

$\Delta\%r$ = variação percentual na renda.

Normalmente, a elasticidade-renda da demanda de produtos manufaturados é superior à elasticidade-renda de produtos básicos, como alimentos. Isso porque quanto mais elevada a renda, a tendência é aumentar mais o consumo de produtos como eletrônicos, relativamente aos alimentos, cujo consumo tem um limite fisiológico (Vasconcelos & Troster, 1998).

3.8.3 Elasticidades-preço direta e cruzada da demanda

A elasticidade-preço direta da demanda de um bem de serviço indica a sensibilidade de seu uso a alterações no seu preço, enquanto a elasticidade-preço cruzada mede a reação relativa da quantidade demandada de um fator provocado pela variação no preço de outro recurso. A importância econômica desses conceitos está na possibilidade de visualizar maior ou menor independência no mercado de fatores. 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 (Dias, 1982).

3.8.4 Elasticidade de substituição

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

Segundo Varian (1984), a elasticidade de substituição entre recursos mede a variação relativa na proporção entre os fatores, causada por alterações na relação de preços desses fatores. Tal medida é válida, visto que os demais preços dos fatores produtivos são mantidos fixos e as quantidades dos fatores são ajustadas aos níveis ótimos. Tanto a elasticidade de substituição entre fatores quanto a elasticidade cruzada da demanda permitem que se avaliem as relações de substituição ou complementaridade entre recursos. A diferença está no fato de que a primeira reflete o processo produtivo, enquanto a segunda permite que se façam inferências sobre o mercado de fatores.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Para analisar a demanda de importação de painéis de fibra de madeira, diferenciados por país de origem, utilizou-se o modelo desenvolvido por Armington (1969a,b). Nesse modelo, considera-se que os produtos não são substitutos perfeitos. Assim, se o preço de um deles for menor que o dos demais, não significa que o país importador deixará de comprar os produtos com preços mais altos, pelo fato de o importador necessitar exclusivamente do produto em questão, não podendo ser substituído por um outro de origem diferente.

A estimação das equações de demanda foi obtida por meio de um processo de maximização em dois estágios. No primeiro estágio, a utilidade total de determinado país foi maximizada pela alocação do dispêndio total (E), nas quantidades demandadas de cada tipo de bem (X_i). Um desses bens é o painel de fibra de madeira, enquanto os painéis de fibra de madeira das diferentes origens (X_{ij}) são considerados “produtos” diferenciados. O preço de cada bem (P_i) é representado por uma função dos preços dos produtos (P_{ij}), no mercado i . No segundo estágio, o país importador aloca suas compras de forma a maximizar o dispêndio (E_i) em cada quantidade predeterminada de X_i . Os dois processos foram resumidos da seguinte maneira:

$$\text{Max } U = U(X_1, \dots, X_m) \quad \text{sujeito a } E = \sum_{i=1}^n X_i P_i \quad (1)$$

$$\Rightarrow X_i = X_i(E, P_1, \dots, P_n)$$

$$\text{Min } \sum_{i=1}^m P_{ij} X_{ij} \quad \text{sujeito a } X_i = \theta(X_{i1}, \dots, X_{im}) \quad (2)$$

$$\Rightarrow X_{ij} = X_{ij} \left(X_i, \frac{P_{ij}}{P_{i1}}, \dots, \frac{P_{ij}}{P_{im}} \right)$$

Agrupando-se (1) e (2), obtém-se:

$$X_{ij} = X_{ij} \left(E, P_1, \dots, P_n, \frac{P_{ij}}{P_{i1}}, \dots, \frac{P_{ij}}{P_{im}} \right) \quad (3)$$

em que n representa o número de bens e m, o número de produtos em cada mercado.

Se um processo de maximização único fosse utilizado, seriam necessários n x m preços e, sob a maximização em dois estágios, somente n + m preços seriam requeridos. No entanto, essa simplificação tem seu custo. Na maximização em dois estágios, pressupõe-se a propriedade de separabilidade fraca da função de utilidade e do grau de prioridade, para a obtenção das equações de demanda da equação (2).

A separabilidade fraca diz que a taxa marginal de substituição entre dois produtos que competem no mesmo mercado do bem i é independente de quaisquer outros bens. Isso significa uma restrição na preferência do país importador.

O modelo adotado assume também que a elasticidade de substituição é constante e igual entre qualquer par de produtos, no mesmo mercado. Com essas últimas pressuposições, considera que a demanda de cada bem (X_i) é função da elasticidade de substituição constante (CES):

$$X_i = \left[b_{i1} X_{i1}^{-\rho_i} + \dots + b_{im} X_{im}^{-\rho_i} \right]^{\frac{1}{\rho_i}} \quad (4)$$

A partir de (4), pôde-se mostrar que as equações de demanda de importação de produtos (painéis de fibra de madeira) têm a forma:

$$X_{ij} = b_{ij}^{\sigma_i} X_i \left(\frac{P_{ij}}{P_i} \right)^{-\sigma_i} \quad (5)$$

ou

$$\frac{X_{ij}}{X_i} = b_{ij}^{\sigma_i} \left(\frac{P_{ij}}{P_i} \right)^{-\sigma_i} \quad (6)$$

em que

X_i = índice de quantidade de painéis de fibra de madeira demandados pelo país i

X_{ij} = quantidade de painéis de fibra de madeira do país j que vão para o país i

P_i = índice de preços dos painéis de fibra de madeira no país i

P_{ij} = preço dos painéis de fibra de madeira do país j no país i;

σ_i = elasticidade de substituição entre qualquer par de painéis de fibra de madeira no país i;

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

Diferenciando-se a equação (5), obtém-se uma equação expressa pelas mudanças percentuais:

$$d \ln X_{ij} = \varepsilon_i d \ln E - \left[(1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i \right] d \ln P_{ij} + \sum_{h=j} [S_{ih} \sigma_i - S_{ih} \eta_i] d \ln P_h + \sum_{h=1} \eta_{ih} d \ln P_h \quad (7)$$

em que

ε_i = elasticidade-renda de X_{ij} ;

$- [(1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i] = \eta_{ijj}$ é a elasticidade-preço direta da demanda por painéis de fibra de madeira do país j no país i; (8)

$[S_{ih} \sigma_i - S_{ih} \eta_i] = \eta_{ijh}$ é a elasticidade-preço cruzada da demanda por painéis de fibra de madeira do país j, em relação ao preço dos painéis de fibra de madeira do país h, no país; (9)

η_i = elasticidade-preço da demanda total de importação de painéis de fibra de madeira no país i ;

η_{ih} = elasticidade-preço cruzada da demanda por painéis de fibra de madeira do país j no país i , com relação ao preço de produtos de outros grupos;

S_{ij} = parcela do país j nas importações do bem X_i do país i , ou seja, participação relativa das despesas com painéis de fibra de madeira do país j no país i .

O número de parâmetros que formam as elasticidades direta e cruzada da demanda de importação é pequeno. Para obter os valores de S_{ij} , serão utilizados os dados sobre o fluxo de comércio mundial de painéis de fibra de madeira. Os valores de η_i serão estimados por meio de uma função de demanda de importação de painéis de fibra de madeira, 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 painéis de fibra de madeira que vai comprar com base no preço dos painéis de fibra, nos preços dos bens competitivos, no nível de renda e em outras variáveis específicas para aquele país. Contudo, pelas pressuposições do modelo, os preços e as quantidades nesse estágio devem ser tais que a demanda por painéis de fibra de madeira seja consistente com a seleção ótima de produtos de cada mercado. Assim, para estimar a demanda total de importação de painéis de fibra de madeira, 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:

$$X_i = \left[\sum_{j=1}^m b_{ij} (X_{ij})^{-\rho_i} \right]^{-\frac{1}{\rho_i}} \quad (10)$$

$$P_i = \left[\sum_{j=1}^m (b_{ij} P_{ij})^{-\sigma_i} \right]^{-\frac{1}{1-\sigma_i}} \quad (11)$$

em que

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

X_i = índice CES de quantidade de painéis de fibra de madeira no país i

P_i = índice CES do preço do painéis de fibra de madeira no país i.

Como indicador da renda em cada país importador, foi utilizado o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, enquanto o efeito dos preços dos bens competitivos foi implicitamente captado pelo uso de preços e PIB reais. Assim, o modelo de demanda total de importação de painéis de fibra de madeira pode ser expresso como:

$$(X_i)_t = \beta_0 P_i^{\beta_1} Y_i^{\beta_2} (X_i)_{t-1}^{\beta_3} \quad (12)$$

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

Segundo Oliveira (1995), a utilização de variáveis defasadas em estudos de demanda é comum na literatura especializada e autores como Turnovsky (1968), Khan (1974), Yadav (1975), Goldstein & Khan (1976) e Wilson &

Takacs (1979) consideram que a demanda não se ajusta instantaneamente às mudanças em nenhum dos parâmetros considerados para a sua determinação. Segundo Malinvaud (1970), citado por Oliveira (1995), uma das justificativas para explicar o uso de equações de demanda que incluem variáveis defasadas é que as importações são feitas por meio de contratos entre países distantes, que não respondem de imediato às mudanças da demanda.

O modelo (12) foi ajustado na forma log-linear para que as elasticidades-preço e as elasticidades-renda da demanda total de importação de painéis de fibra de madeira sejam obtidas diretamente dos coeficientes das variáveis, índice de preços (P_i) e PIB per capita (Y_i), respectivamente.

Para a obtenção das elasticidades de substituição (σ_i), foram estimadas as equações de demanda por produtos, especificadas em (5) e (6), e um terceiro modelo, que contém a variável dependente defasada como variável explicativa. Para obter a elasticidade de substituição constante, que é uma pressuposição fundamental do modelo de Armington, as equações foram ajustadas na forma log-linear, sendo expressas como:

$$\ln(X_{ij}) = \sigma_i \ln(b_{ij}) + \ln(X_i) - \sigma_i \ln(P_{ij}/P_i) + \ln(\varepsilon) \quad (13)$$

$$\ln(X_{ij}/X_i) = \sigma_i \ln(b_{ij}) - \sigma_i \ln(P_{ij}/P_i) + \ln(\varepsilon) \quad (14)$$

$$\ln(X_{ij}/X_i)_t = \sigma_i \ln(b_{ij}) - \sigma_i \ln(P_{ij}/P_i) + \ln(X_{ij}/X_i)_{t-1} + \ln(\varepsilon) \quad (15)$$

em que:

X_i = quantidade total de painéis de fibra de madeira consumido pelo país i ;

P_i = preço médio dos painéis de fibra de madeira no mercado mundial, igual à média do preço de exportação da Alemanha, da Áustria, da Bélgica, do

Brasil, do Canadá, da China, dos EUA, da França, da Itália, da Holanda, da Noruega, da Suíça, da Polônia, do Reino Unido, da Rússia e da Suécia, ponderado pelas respectivas proporções do valor das exportações de painéis de fibra de madeira desses países no comércio mundial.

Segundo Ball (1973), esses valores de X_i e P_i representam bem os verdadeiros índices CES de quantidade e preço, calculados pelas fórmulas (10) e (11), respectivamente, e têm sido utilizados com frequência nas estimativas das equações de demandas por produtos no modelo de Armington. Os trabalhos de Oliveira (1995) e Cruz (2001), sobre o comércio internacional de celulose e de papel e o de Ribeiro (2003), sobre o comércio internacional de compensado, são exemplos de uso desses valores de X_i e P_i em substituição aos dos índices CES.

Para satisfazer à pressuposição de que as elasticidades de substituição são constantes e iguais entre qualquer par de produtos, em um dado mercado, utilizou-se o valor médio das elasticidades de substituição de cada conjunto de equações.

Os modelos utilizados foram ajustados pelo método dos mínimos quadrados ordinário (MQO). Para testar a significância estatística das regressões, utilizou-se o teste F, enquanto o grau de ajustamento das equações foi avaliado por meio 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 dos 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. A existência de correlação serial nos resíduos significa que os parâmetros são ineficientes, mas não são viesados.

Para os casos em que foi detectada a presença de autocorrelação, utilizou-se o método iterativo de Cochrane-Orcutt para solucionar tal problema, conforme apresentado por Gallant & Goebel (1976).

Para estudar a demanda de painéis de fibra de madeira no mercado internacional, foram selecionados, como países importadores, Estados Unidos (EUA), China (CH), Alemanha (AL), Canadá (CA), Itália (IT), Reino Unido (RE), França (FR), e Rússia (RU), além de uma região chamada resto do mundo (RDM₁), que abrange todos os demais países importadores. Como exportadores, foram selecionados Áustria (AU), Alemanha (AL), Bélgica (BE), Brasil (BR), Canadá (CA), China (CH), França (FR), Itália (IT), Holanda (HO), Noruega (NO), Polônia (PO), Rússia (RU), Espanha (ES), Suécia (SUE), Suíça (SU), Reino Unido (RE) e Estados Unidos (EUA). Os demais países exportadores foram agregados em uma região denominada resto do mundo (RDM₂).

Apesar de Tailândia, Malásia, Turquia e Nova Zelândia se situarem em 4^o, 5^o, 13^o e 14^o lugar no ranking dos maiores exportadores de painéis de fibra de madeira, respectivamente, os mesmos não foram considerados individualmente na análise, uma vez que não se dispunha dos dados sobre os fluxos comerciais para esses países em todos os anos compreendidos no período 1997-2006, condição indispensável para se aplicar o modelo de Armington.

Os dados sobre os fluxos comerciais (valor, em US\$, quantidade em m³ de painéis de fibra de madeira que cada exportador vende anualmente a cada importador) referem-se às séries temporais anuais que cobrem o período 1997-2006 e foram extraídas do site da FAO (2008). Séries temporais mais longas não estão disponíveis no site para aquele período e não se dispunha de outra fonte de dados no formato requerido pelo modelo de Armington.

A população, o PIB, as taxas de câmbio e os índices de preços ao consumidor (IPC) para cada país foram obtidos do *International Financial Statistics Yearbook* (International Monetary Fund, 1989).

5 RESULTADOS E DICUSSÕES

5.1 Elasticidades de substituição da importação de painéis de fibra de madeira

Os dados das Tabelas de 1 a 9 do Anexo mostram as elasticidades de substituição da importação de painéis de fibra de madeira estimadas para os oito países importadores e para o resto do mundo. Mais de um terço dos coeficientes foi significativo, a 5% ou menos, de acordo a estatística t, de Student. O sinal das elasticidades de substituição foi negativo em 363 das 462 equações estimadas. Em termos de sinal esperado para a elasticidade de substituição, houve equivalência entre os modelos 13, 14 e 15 (Tabelas de 1 a 9), com 79% dos valores apresentando o sinal negativo. Em 192 dos 462 modelos ajustados, foi detectada a existência de correlação serial nos resíduos.

O baixo valor da elasticidade de substituição encontrado indica que existe baixa substitutibilidade entre os painéis de fibra de madeira importados por determinado país.

Nas Tabelas de 5 a 7 constam os valores da elasticidade de substituição dos três modelos ajustados. Os valores do coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2) desses modelos tiveram o seguinte comportamento: modelo 13: 47,40% dos valores situaram-se acima de 0,50; modelo 14: 26,62% dos valores situaram-se acima de 0,50; modelo 15: 40,91% dos valores situaram-se acima de 0,50. Assim, escolheu-se o modelo 13 como o mais adequado para fornecer os valores médios das elasticidades de substituição a serem utilizados nas etapas seguintes, uma vez que, em geral, foi o que apresentou o melhor ajuste.

TABELA 5 Valores das elasticidades de substituição da importação de painéis de fibra de madeira, estimadas para o modelo 13.

Países exportadores	Países importadores								
	AL ¹	CA	CH	EUA	FR	IT	RE	RU	RDMI
Alemanha	-	-3,316	-0,819	-2,357	-1,530	-0,605	-0,106	-0,570	0,148
Áustria	-0,480	-2,401	-0,213	-1,494	-0,808	-1,517	1,361	0,221	-1,836
Bélgica	-0,548	-2,334	-0,933	-0,027	-1,198	0,168	0,094	-0,226	-1,450
Brasil	-0,012	-0,226	0,836	-0,170	-1,109	-1,564	-1,736	-2,275	-1,520
Canadá	-0,982	-	-0,882	-0,821	-0,948	-0,743	-1,096	0,738	0,644
China	0,172	-3,176	-	-0,322	-0,882	-0,441	-2,815	2,241	4,952
Espanha	-3,431	-1,067	-1,260	-0,371	-0,794	0,640	-1,517	-0,782	-0,881
Estados Unidos	-1,367	1,304	-0,626	-	-0,210	-1,263	-0,534	0,971	1,562
França	-1,639	-1,523	-1,150	-0,725	-	-0,783	-1,304	-1,529	-0,596
Holanda	-1,815	-2,171	-0,626	1,273	-0,692	-1,275	-1,922	-1,327	-1,821
Itália	-1,364	-0,457	-0,981	-0,656	-0,559	-	-1,532	-1,947	-0,284
Noruega	-1,036	-0,840	0,307	-0,234	-2,000	0,946	-0,494	-0,937	-0,078
Polónia	0,553	3,055	-0,222	2,425	-0,635	-0,966	-0,399	-1,364	-1,142
Reino Unido	-0,295	-6,313	-0,736	-1,368	0,233	-0,812	-	-0,485	-1,223
Rússia	-1,847	0,954	-0,941	-0,613	-0,788	-1,746	-2,062	-	-1,520
Suécia	-0,364	2,767	-1,594	-0,430	0,995	-0,394	0,132	0,376	0,215
Suíça	-0,839	0,843	-2,169	1,085	-1,190	-2,409	0,148	-2,506	-1,180
Resto do mundo	-0,998	-1,003	0,106	-0,605	-0,760	-0,148	-0,918	0,376	-0,164
Média	-0,958	-0,936	-0,700	-0,318	-0,711	-0,760	-0,865	-0,531	-0,343

¹ Países importadores: Alemanha (AL), Canadá (CA), China (CH), Estados Unidos (EUA), França (FR), Itália (IT), Reino Unido (RE), Rússia (RU) e resto do mundo (RDM₁).

TABELA 6 Valores das elasticidades de substituição da importação de painéis de fibra de madeira, estimadas para o modelo 14.

Países exportadores	Países importadores								
	AL ¹	CA	CH	EUA	FR	IT	RE	RU	RDM1
Alemanha	-	-3,455	1,662	-2,161	-1,612	-0,483	-0,171	-1,333	-0,605
Áustria	-0,619	-2,658	2,028	-0,591	-1,179	-1,322	0,229	0,746	-2,294
Bélgica	-0,239	-3,152	-1,134	-0,190	-0,832	0,309	0,085	0,102	-0,976
Brasil	0,282	0,121	0,685	-0,073	-1,392	-1,465	-1,607	12,005	-1,410
Canadá	-1,082	-	-0,830	-1,016	-0,937	-0,777	-0,997	0,756	0,635
China	0,599	-2,935	-	-0,476	-0,961	-0,399	-4,173	2,518	-1,600
Espanha	-3,706	-1,011	-1,190	-0,328	-0,916	-0,250	-1,446	-0,897	-1,016
Estados Unidos	-0,336	-7,686	0,572	-	-0,006	-0,990	0,151	-0,892	0,843
França	-1,326	-1,675	-1,124	-0,656	-	-0,734	-1,336	-1,470	-0,549
Holanda	-1,825	-1,588	0,582	1,265	-0,450	-2,565	-1,947	-1,044	-1,539
Itália	-1,166	-0,044	-0,572	-1,001	-1,390	-	-2,169	-1,860	0,590
Noruega	-0,859	-0,685	1,201	0,783	-2,434	-2,033	-0,507	-0,799	-0,184
Polônia	0,478	4,431	0,056	2,104	-0,574	-0,604	-0,551	-1,156	-0,843
Reino Unido	-0,407	-4,595	-0,483	-1,461	-0,628	-0,981	-	-0,796	-1,188
Rússia	-1,777	1,192	-0,789	-0,240	-0,805	-1,675	-2,917	-	-1,410
Suécia	-0,293	-2,277	-1,417	-0,494	0,908	-0,618	-0,301	1,473	-0,090
Suíça	-0,918	-0,735	-1,301	0,323	-0,881	-2,916	-0,151	-1,460	-0,903
Resto do mundo	-1,022	-0,940	0,064	-1,197	-0,729	-0,281	-0,886	-0,152	-0,410
Média	-0,836	-1,629	-0,117	-0,318	-0,824	-1,046	-1,100	0,338	-0,762

¹ Países importadores: Alemanha (AL), Canadá (CA), China (CH), Estados Unidos (EUA), França (FR), Itália (IT), Reino Unido (RE), Rússia (RU) e resto do mundo (RDM₁).

TABELA 7 Valores das elasticidades de substituição da importação de painéis de fibra de madeira, estimadas para o modelo 15.

Países exportadores	Países importadores								
	AL ¹	CA	CH	EUA	FR	IT	RE	RU	RDMI
Alemanha	-	-0,946	1,310	-1,448	-2,340	-0,362	-0,206	-1,025	-0,213
Áustria	-0,280	-2,630	4,473	1,047	-0,213	-1,550	0,772	0,822	-0,824
Bélgica	-0,202	-5,919	-0,967	0,005	-0,869	0,304	0,284	0,259	-1,047
Brasil	-5,650	-0,376	0,858	-0,357	-2,208	-1,497	-1,518	12,578	-1,702
Canadá	-1,539	-	-0,947	-0,654	-0,886	-0,746	-1,517	1,347	0,927
China	0,230	-2,381	-	-0,234	-0,931	-0,663	-2,763	1,678	-2,078
Espanha	-3,562	1,243	-1,480	-0,391	-1,224	-1,647	-1,114	-1,085	-0,877
Estados Unidos	-1,287	-7,746	0,560	-	-0,029	-0,872	0,062	-0,843	0,870
França	-1,297	-1,873	-2,080	-0,641	-	-0,708	-1,561	-1,661	-0,698
Holanda	-1,630	-2,452	1,385	1,561	-0,427	-1,505	-2,299	-1,071	-1,642
Itália	-1,087	-0,096	-0,760	-0,719	-0,372	-	-1,437	-1,869	0,171
Noruega	-0,943	-1,357	1,073	0,679	-2,103	-1,661	-0,708	-0,819	-0,092
Polónia	0,138	5,880	2,102	2,271	-0,714	-0,792	-0,513	-0,842	-1,370
Reino Unido	-0,364	-4,582	-0,451	-1,299	-1,206	-1,310	-	-0,651	-1,567
Rússia	-1,490	1,584	-0,873	-1,148	-0,836	-2,280	-3,052	-	0,441
Suécia	-0,001	-2,093	-1,148	-0,543	0,314	0,243	-0,186	0,433	-0,057
Suíça	-1,288	-1,666	-1,179	0,999	-0,783	-2,816	-0,383	-2,172	-1,162
Resto do mundo	-1,161	-0,970	-0,072	-0,732	-0,772	-0,151	-0,875	-0,113	-0,334
Média	-1,260	-1,552	0,106	-0,094	-0,868	-1,060	-1,001	0,292	-0,662

¹ Países importadores: Alemanha (AL), Canadá (CA), China (CH), Estados Unidos (EUA), França (FR), Itália (IT), Reino Unido (RE), Rússia (RU) e resto do mundo (RDM₁).

5.2 Demanda total de importação de painéis de fibra de madeira

A demanda total de importação foi estimada por meio do modelo 12 e os resultados encontram-se na Tabela 8. Para as estimativas dos índices CES de quantidade e preço (fórmulas 10 e 11), utilizaram-se os valores médios das elasticidades de substituição referentes ao modelo 13 (Tabela 5). O Produto Interno Bruto (PIB) per capita, deflacionado pelo índice de preços ao

consumidor dos Estados Unidos, tomando por base o ano de 2005, foi utilizado para representar o nível de renda.

As elasticidades-preço e as elasticidades-renda da demanda total de importação de painéis de fibra de madeira são expressas pelos coeficientes das variáveis P_i e PIB, respectivamente. O modelo ajustado para o Canadá apresentou autocorrelação, que foi corrigida por meio do método de Cochrane-Orcutt.

Para Alemanha, Estados Unidos e França, os modelos não tiveram bom ajuste estatístico, já que os valores de R^2 foram baixos. O modelo ajustado para a China apresentou o maior coeficiente de determinação (0,954), indicando que 95,4% das variações ocorridas na demanda total de painéis de fibra de madeira naquele país são explicadas pelas variáveis independentes inseridas para o ajuste do modelo.

A análise da significância estatística dos coeficientes pelo teste t, de Student, mostrou que cinco das elasticidades-preço foram significativas, a 10% ou menos e cinco elasticidades-renda foram significantes, a 5% ou inferiores.

O coeficiente da variável dependente defasada do Canadá, Itália e Reino Unido foi significativo, a 10% ou menos, indicando que, nesses países, a demanda de painéis de fibra de madeira não se ajusta de modo instantâneo, em face das variações nos preços de importação e nos níveis de renda.

O sinal das elasticidades-preço foi negativo em todas as equações, o que está de acordo com o indicado pela teoria da demanda. Com exceção dos Estados Unidos, todas as elasticidades-preço foram maiores que 1, indicando que, nesses países, uma mudança no preço dos painéis de fibra de madeira, *ceteris paribus*, causaria alterações mais que proporcionais nas quantidades demandadas desse produto, caracterizando demanda elástica em relação ao preço.

Nos Estados Unidos, o valor de -0,396 para a elasticidade-preço indica que a demanda total de importação de painéis de fibra de madeira é pouco sensível às variações no preço, já que se o preço desse produto aumentar em 10%, *ceteris paribus*, haverá queda de apenas 3,96% na quantidade importada por aquele país. É importante ressaltar que os Estados Unidos são os maiores importadores mundiais de painéis de fibra de madeira, tendo respondido pela aquisição de cerca de 14% do total mundial comercializado em 2007. Devido a essa condição de maior importador mundial de painéis, pode-se supor que esse país afete o preço desse produto, ao escolher sua fonte de oferta.

TABELA 8 Equações de demanda total de importação de painéis de fibra de madeira.

País importador	Intercepto	Coefficiente de P_i^1	Coefficiente do PIB <i>per capita</i> ²	Coefficiente da variável dependente defasada	R ²
Alemanha	19,634 (1,065)	-1,301 (-1,132)	0,151 (0,105)	0,056 (0,128)	0,223
Canadá ♦	7,350 (1,144)	-1,053 (-2,039)	1,848 (2,430)	-0,602 (-1,644)	0,613
China	43,889 (9,632)	-2,277 (-6,893)	-1,946 (-6,509)	-0,138 (-0,939)	0,954
EUA	-83,709 (-1,262)	-0,396 (-0,421)	9,427 (1,492)	-0,388 (-1,119)	0,342
França	-5,059 (-0,458)	-1,368 (-1,794)	2,274 (1,548)	0,316 (1,089)	0,422
Itália	-10,590 (-1,678)	-1,036 (-2,804)	2,379 (2,663)	0,488 (2,351)	0,842
Reino Unido	5,446 (0,752)	-1,177 (-2,028)	1,105 (2,258)	0,590 (2,316)	0,719
Rússia	6,917 (1,385)	-1,340 (-1,943)	1,760 (3,068)	-0,100 (-0,304)	0,806
Resto Mundo	-35,120 (-2,256)	-1,361 (-1,156)	7,575 (3,091)	-0,101 (-0,337)	0,890

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

“♦” indica presença de autocorrelação, conforme apontado pela estatística h de Durbin

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

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

O sinal das elasticidades-renda dos países importadores foi positivo, exceto no caso da China, contrariando o que preconiza a teoria da demanda.

A magnitude da maioria dos coeficientes estimados (valores maiores que um) evidenciou que a demanda total de importação de painéis de fibra de madeira dos países considerados é muito sensível às variações na renda, o que caracteriza uma procura elástica por esse produto. Um aumento de 10% no PIB per capita do Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Reino Unido, Rússia e Resto do Mundo, *ceteris paribus*, causa um incremento de 18,48%, 94,27%, 22,74%, 23,79%, 11,05%, 17,60% e 75,75%, respectivamente.

No caso da Alemanha, a demanda mostrou-se inelástica em relação à renda. Assim, o valor da elasticidade-renda de 0,151 indica que um aumento de 10% na renda per capita desse país, *ceteris paribus*, aumenta a quantidade demandada em apenas 1,51%.

5.3 Elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda, diferenciadas por país de origem

As elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda de painéis de fibra de madeira diferenciadas por país de origem foram obtidas por meio das fórmulas 8 e 9. Utilizaram-se as elasticidades de substituição médias do modelo (13) (equações do segundo estágio), as elasticidades-preço da demanda total de importação de painéis de fibra de madeira (equações do primeiro estágio) e as proporções dos gastos com a importação desse produto pelos diversos importadores, apresentados na Tabela 9.

De acordo com os dados da Tabela 9, do valor total que a Alemanha gastou para adquirir os painéis de fibra de madeira consumidos no período 2004/2006, 63,81% devem-se à compra de painéis produzidos pelo próprio país. O restante dos painéis consumidos foram adquiridos de outros países nas seguintes percentagens: Áustria: 5,17%; Bélgica: 2,00%; Estados Unidos: 0,01%; Itália: 0,31%; Suécia: 0,13%; França: 3,21%; Canadá: 0,003%; Brasil: 0,11%; China: 0,02%; Holanda: 1,27%; Noruega: 0,21%; Polônia: 2,53%

Rússia: 0,06%; Espanha 0,32%; Suíça: 2,15%; Reino Unido: 0,08% e resto do mundo: 18,51%.

TABELA 9 Proporção dos gastos com a importação de painéis de fibra de madeira produzido nos diversos países exportadores, referente ao período 2004-2006.

Países exportadores	Países importadores								
	AL ¹	CA	CH	EUA	FR	IT	RE	RU	RDM1
Áustria	0,05173	0,00172	0,00028	0,00042	0,03729	0,03838	0,01205	0,00575	0,01866
Bélgica	0,02007	0,01776	0,00056	0,01002	0,09706	0,01902	0,07331	0,01390	0,02945
Brasil	0,00116	0,00440	0,00216	0,00939	0,00238	0,00287	0,00145	0,00079	0,00753
Canadá	0,00003	0,43095	0,00044	0,06228	0,00399	0,00008	0,00087	0,00105	0,00211
China	0,00029	0,04175	0,91716	0,01170	0,00042	0,00329	0,00229	0,02153	0,03099
França	0,03211	0,00317	0,00006	0,00289	0,30471	0,04380	0,01641	0,00639	0,03969
Alemanha	0,63816	0,08180	0,00125	0,02713	0,08314	0,06705	0,07975	0,08488	0,13165
Itália	0,00316	0,00025	0,00221	0,00039	0,00790	0,45908	0,00114	0,00476	0,01314
Holanda	0,01271	0,00010	0,00001	0,00021	0,00207	0,00968	0,00245	0,00015	0,00207
Noruega	0,00215	0,00022	0,00002	0,00016	0,00341	0,00499	0,00457	0,00083	0,00398
Polónia	0,02533	0,01392	0,00006	0,00110	0,00225	0,00995	0,00994	0,02192	0,02797
Rússia	0,00069	0,00004	0,00072	0,00001	0,00005	0,00013	0,00020	0,63272	0,01340
Espanha	0,00326	0,00092	0,00002	0,00853	0,02140	0,02385	0,03626	0,00225	0,02335
Suécia	0,00136	0,00020	0,00030	0,00137	0,02016	0,00341	0,00821	0,00566	0,01259
Suíça	0,02156	0,00174	0,00217	0,00152	0,00532	0,00967	0,01237	0,00061	0,01245
Reino Unido	0,00089	0,00003	0,00009	0,00016	0,00164	0,00011	0,28312	0,00011	0,00743
Estados Unidos	0,00017	0,09489	0,00057	0,68011	0,00262	0,00038	0,00427	0,00057	0,00831
Resto do mundo 2	0,18517	0,30615	0,07192	0,18261	0,40421	0,30425	0,45132	0,19613	0,61523

Fonte: FAO (2008).

¹ Países importadores: Alemanha (AL), Canadá (CA), China (CH), Estados Unidos (EUA), França (FR), Itália (IT), Reino Unido (RE), Rússia (RU) e resto do mundo (RDM₁).

As elasticidades-preço diretas da demanda de importação de painéis de fibra de madeira diferenciadas por país de origem, para os mercados importadores considerados, são mostradas na Tabela 10. A demanda foi

inelástica em todos os mercados, exceto no caso do Reino Unido, em que os países agregados na região denominada resto do mundo (RDM_2) tiveram demanda elástica.

Considerando como exemplo o caso em que a Alemanha seja a importadora de painéis e o Brasil o exportador desse produto para aquele país, o valor de $-0,9584$ para a elasticidade-preço direta da demanda relacionada às exportações brasileiras indica que, se os painéis brasileiros aumentarem de preço em 10%, a demanda da Alemanha por esse produto vindo do Brasil cai em 9,584%. Assim, pode-se dizer que as alterações no preço dos painéis brasileiros provocam alterações menos que proporcionais nas quantidades desse produto demandadas pela Alemanha.

Situações em que a elasticidade de substituição é menor que a elasticidade-preço da demanda total de importação, como ocorre para todos os mercados considerados nesse estudo, o esperado é que haja uma relação direta entre a proporção dos gastos com a importação dos painéis e as elasticidades-preço direta e cruzada. Isso pode ser comprovado comparando, por exemplo, as elasticidades da Bélgica e da Rússia em relação ao mercado francês, em que as elasticidades de substituição e preço foram de 0,711 e $-1,368$, respectivamente. A Bélgica, com participação de 9,706% no valor total importado pela França, é o maior fornecedor de painéis para esse país. Por causa disso, as elasticidades-preço direta ($-0,77477$) e cruzada ($-0,06377$) francesa são as maiores entre os países considerados. Por outro lado, a Rússia tem a menor participação no mercado da França (0,0005%). Assim, suas elasticidades-preço direta ($-0,71103$) e cruzada ($-0,0003$) são as menores no mercado francês.

TABELA 10 Elasticidades-preço diretas (η_{ij}) da demanda de importação de painel de fibra de madeira dos países considerados.

Países exportadores	Países importadores								
	AL	CA	CH	EUA	FR	IT	RE	RU	RDM1
Áustria	-0,975743	-0,936202	-0,700446	-0,318032	-0,735499	-0,770594	-0,868760	-0,535650	-0,361994
Bélgica	-0,964884	-0,938078	-0,700876	-0,318782	-0,774768	-0,765250	-0,887873	-0,542246	-0,372975
Brasil	-0,958398	-0,936514	-0,703411	-0,318733	-0,712566	-0,760791	-0,865453	-0,531636	-0,350666
Canada	-0,958011	-	-0,700687	-0,322858	-0,713622	-0,760022	-0,865272	-0,531851	-0,345148
China	-0,958101	-0,940884	-	-0,318912	-0,711274	-0,760909	-0,865715	-0,548416	-0,374543
França	-0,969015	-0,936371	-0,700089	-0,318225	-	-0,772090	-0,870121	-0,536168	-0,383403
Alemanha	-	-0,945570	-0,701974	-0,320116	-0,765620	-0,778507	-0,889881	-0,599670	-0,477024
Itália	-0,959084	-0,936029	-0,703478	-0,318031	-0,716190	-	-0,865357	-0,534848	-0,356376
Holanda	-0,962361	-0,936011	-0,700021	-0,318016	-0,712358	-0,762672	-0,865764	-0,531123	-0,345108
Noruega	-0,958739	-0,936025	-0,700027	-0,318013	-0,713242	-0,761378	-0,866426	-0,531675	-0,347056
Polônia	-0,966690	-0,937629	-0,700102	-0,318085	-0,712480	-0,762746	-0,868102	-0,548734	-0,371475
Rússia	-0,958235	-0,936005	-0,701135	-0,318001	-0,711031	-0,760036	-0,865061	-	-0,356643
Espanha	-0,959118	-0,936108	-0,700036	-0,318666	-0,725062	-0,766582	-0,876313	-0,532817	-0,366765
Suécia	-0,958465	-0,936024	-0,700467	-0,318107	-0,724244	-0,760942	-0,867561	-0,535579	-0,355817
Suíça	-0,965396	-0,936203	-0,703430	-0,318119	-0,714493	-0,762669	-0,868860	-0,531493	-0,355673
Reino Unido	-0,958305	-0,936003	-0,700136	-0,318012	-0,712075	-0,760031	-	-0,531087	-0,350562
EUA	-0,958057	-0,947102	-0,700903	-	-0,712718	-0,760104	-0,866334	-0,531463	-0,351462
RDM 2²	-1,021514	-0,971820	-0,813416	-0,332244	-0,976567	-0,843973	-1,005812	-0,689673	-

Fonte: FAO (2008).

¹ Países importadores: Alemanha (AL), Canadá (CA), China (CH), Estados Unidos (EUA), França (FR), Itália (IT), Reino Unido (RE), Rússia e resto do mundo importador (RDM).

² País exportador: resto do mundo (RDM 2).

Caso a elasticidade de substituição seja maior que a elasticidade-preço da demanda total de importação, o que não ocorreu neste estudo, o esperado seria uma relação inversa entre a proporção dos gastos com a importação do produto em análise e a elasticidade-preço direta e uma relação direta entre essa proporção e a elasticidade-preço cruzada.

As elasticidades-preço cruzadas da demanda de painéis de fibra de madeira, diferenciadas por país de origem, são mostradas na Tabela 11. Os valores negativos dessas elasticidades indicam haver certa complementaridade em relação ao uso dos painéis de fibra de madeira nos mercados estudados. Assim, espera-se que o aumento no preço do painel vindo de determinado país, *ceteris paribus*, reduza a procura por painel ofertado por outro país competidor. Tomando como exemplo o caso da China como importadora, o valor de -0,0034 para a elasticidade-preço cruzada do Brasil naquele mercado indica que, havendo aumento de 10% no preço do painel brasileiro, *ceteris paribus*, a demanda da China por painéis exportados pelos países competidores caem 0,034%.

Analisando-se a fórmula utilizada para calcular as elasticidades-preço cruzadas ($\eta_{ijh} = S_{ih} \cdot \sigma_i + S_{ih} \cdot \eta_i$) pode-se entender melhor o sinal negativo desses valores. O primeiro termo dessa fórmula ($S_{ih} \cdot \sigma_i$) avalia o efeito da substituição do painel oriundo do país j para o país i, devido à mudança no preço do painel ofertado por outro país competidor (h). Utilizando, como exemplo, a China (i) como país importador e o Brasil (h) como país exportador, o efeito substituição será de 0,001512. O segundo termo da fórmula ($S_{ih} \cdot \eta_i$) se refere ao efeito da redução da quantidade total de painéis de fibra de madeira importada pela China e seu valor, no caso do exemplo em questão, é igual a -0,004918. Assim, um aumento de 10% no preço dos painéis brasileiros, *ceteris paribus*, reduz em 0,04918% o total de painéis que a China adquire do Brasil, havendo, portanto, uma diminuição do mercado chinês naquela proporção.

TABELA 11 Elasticidades-preço cruzadas (η_{ijh}) da demanda de importação de painel de fibra de madeira dos países considerados.

Países exportadores	Países importadores								
	AL	CA	CH	EUA	FR	IT	RE	RU	RDM1
Áustria	-0,017743	-0,000201	-0,000442	-0,000033	-0,024500	-0,010593	-0,003760	-0,004652	-0,018996
Bélgica	-0,006884	-0,002078	-0,000883	-0,000782	-0,063768	-0,005250	-0,022873	-0,011245	-0,029980
Brasil	-0,000398	-0,000515	-0,003406	-0,000732	-0,001564	-0,000792	-0,000452	-0,000639	-0,007666
Canadá	-0,000010	-	-0,000694	-0,004858	-0,002621	-0,000022	-0,000271	-0,000849	-0,002148
China	-0,000099	-0,004885	-	-0,000913	-0,000276	-0,000908	-0,000714	-0,017418	-0,031548
França	-0,011014	-0,000371	-0,000095	-0,000225	-	-0,012089	-0,005120	-0,005170	-0,040404
Alemanha	-	-0,009571	-0,001971	-0,002116	-0,054623	-0,018506	-0,024882	-0,068668	-0,134020
Itália	-0,001084	-0,000029	-0,003485	-0,000030	-0,005190	-	-0,000356	-0,003851	-0,013377
Holanda	-0,004360	-0,000012	-0,000016	-0,000016	-0,001360	-0,002672	-0,000764	-0,000121	-0,002107
Noruega	-0,000737	-0,000026	-0,000032	-0,000012	-0,002240	-0,001377	-0,001426	-0,000671	-0,004052
Polónia	-0,008688	-0,001629	-0,000095	-0,000086	-0,001478	-0,002746	-0,003101	-0,017733	-0,028473
Rússia	-0,000237	-0,000005	-0,001135	-0,000001	-0,000033	-0,000036	-0,000062	-	-0,013641
Espanha	-0,001118	-0,000108	-0,000032	-0,000665	-0,014060	-0,006583	-0,011313	-0,001820	-0,023770
Suécia	-0,000466	-0,000023	-0,000473	-0,000107	-0,013245	-0,000941	-0,002562	-0,004579	-0,012817
Suíça	-0,007395	-0,000204	-0,003422	-0,000119	-0,003495	-0,002669	-0,003859	-0,000493	-0,012674
Reino Unido	-0,000305	-0,000004	-0,000142	-0,000012	-0,001077	-0,000030	-	-0,000089	-0,007564
EUA	-0,000058	-0,011102	-0,000899	-	-0,001721	-0,000105	-0,001332	-0,000461	-0,008460
RDM 2²	-0,063513	-0,035820	-0,113418	-0,014244	-0,265566	-0,083973	-0,140812	-0,158669	-0,96931

Fonte: FAO (2008).

¹ Países importadores: Alemanha (AL), Canadá (CA), China (CH), Estados Unidos (EUA), França (FR), Itália (IT), Reino Unido (RE), Rússia (RU) e resto do mundo importador (RDM).

² País exportador: resto do mundo (RDM 2).

Por outro lado, o efeito substituição de importações indica que 0,01512% do total de painéis que a China importava do Brasil deveria passar a ser comprada do outro país competidor. Contudo, o mercado chinês se reduziu a uma proporção (0,004918) maior que a proporção da substituição das importações (0,001512), resultando em uma queda na proporção das vendas de painéis do(s) país(es) competidor(es) para a China da ordem de 0,0034. Isso explica a magnitude e o sinal negativo da elasticidade-preço cruzada do Brasil em relação à China.

Deve-se atentar para o fato de que o efeito líquido depende claramente da magnitude da elasticidade de substituição (σ_i) e da elasticidade-preço da demanda total de importação de painéis (η_i). Como, no caso deste estudo, σ_i foi menor que η_i em todos os mercados analisados, a elasticidade-preço cruzada foi negativa em todos eles. Assim, em um determinado mercado, havendo aumento no preço dos painéis oriundos do país exportador h, *ceteris paribus*, a queda na quantidade total de painéis importada por esse mercado será maior que o aumento da quantidade importada, que é proporcionado pela substituição dos painéis do país h pelos painéis do país j. Os efeitos substituição e redução (ou expansão) do mercado para todos os mercados considerados são mostrados na Tabela 12.

Na fórmula utilizada para calcular as elasticidades-preço diretas ($\eta_{ij} = -(1 - S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$), o efeito substituição de importações é dado pelo primeiro termo e o efeito expansão ou redução do mercado é dado pelo segundo. Os valores calculados para todos os países importadores considerados são mostrados na Tabela 13. Por exemplo, no caso do mercado canadense, os Estados Unidos foram os maiores exportadores de painéis, com 9,49% do total importado (Tabela 9). Dessa forma, os efeitos substituição de importações e redução (ou expansão) do mercado são iguais a -0,84718 e a -0,09992, respectivamente. Um aumento de 10% no preço dos painéis ofertados pelos

Estados Unidos, *ceteris paribus*, provoca redução de 0,9992% nas importações do produto vindo do Canadá, em virtude da redução da quantidade total de painéis comprado pelo Canadá (esse é o efeito redução do mercado). Por outro lado, 8,4718% do total de painéis que os canadenses importavam dos americanos agora serão importados do(s) país(es) competidor(es) (esse é o efeito de substituição de produtos). O efeito resultante será uma queda de 9,471% nas vendas de painéis dos Estados Unidos para o Canadá, explicando, assim, que o sinal é a magnitude da elasticidade-preço dos Estados Unidos em relação ao mercado canadense (-0,9471).

Por outro lado, considerando o caso do Reino Unido, que é o país com a menor participação no valor total dos painéis importados pelo mercado canadense (0,0003%), um aumento de 10% no preço dos painéis oriundos daquele país, *ceteris paribus*, reduzirá em apenas 0,00032% o total importado pelo Canadá. O maior impacto será proporcionado pela substituição dos painéis do Reino Unido pelos ofertados por outros países, ou seja, 9,3597% dos painéis que o Canadá importam do Reino Unido serão comprados de outros ofertantes. Com isso, haverá uma diminuição de 9,36% nas vendas de painéis do Reino Unido para o Canadá, explicando, assim, o sinal e a magnitude da elasticidade-preço do Reino Unido em relação ao mercado canadense.

TABELA 12 Decomposição das elasticidades-preço cruzadas da demanda de importação de painéis de fibra de madeira dos países importadores em efeitos substituição de importações (S) e expansão (E/R) do mercado.

Países exportadores	Efeito	Países importadores								
		AL	CA	CH	EUA	FR	IT	RE	RU	RDM1
Áustria	S	0,049557	0,001610	0,000196	0,000134	0,026513	0,029169	0,010423	0,003053	0,006400
	E/R	-0,067301	-0,001811	-0,000638	-0,000166	-0,051013	-0,039762	-0,014183	-0,007705	-0,025394
Bélgica	S	0,019227	0,016623	0,000392	0,003186	0,069010	0,014455	0,063413	0,007381	0,010100
	E/R	-0,026111	-0,018701	-0,001275	-0,003968	-0,132778	-0,019705	-0,086286	-0,018626	-0,040075
Brasil	S	0,001111	0,004118	0,001512	0,002986	0,001692	0,002181	0,001254	0,000419	0,002583
	E/R	-0,001509	-0,004633	-0,004918	-0,003718	-0,003256	-0,002973	-0,001707	-0,001059	-0,010248
Canadá	S	0,000029	-	0,000308	0,019805	0,002837	0,000061	0,000753	0,000558	0,000724
	E/R	-0,000039	-	-0,001002	-0,024663	-0,005458	-0,000083	-0,001024	-0,001407	-0,002872
China	S	0,000278	0,039078	-	0,003721	0,000299	0,002500	0,001981	0,011432	0,010628
	E/R	-0,000377	-0,043963	-	-0,004633	-0,000575	-0,003408	-0,002695	-0,028850	-0,042171
França	S	0,030761	0,002967	0,000042	0,000919	-	0,033288	0,014195	0,003393	0,013613
	E/R	-0,041775	-0,003338	-0,000137	-0,001144	-	-0,045377	-0,019315	-0,008563	-0,054016
Alemanha	S	-	0,076565	0,000875	0,008627	0,059113	0,050958	0,068984	0,045071	0,045158
	E/R	-	-0,086135	-0,002846	-0,010743	-0,113736	-0,069464	-0,093866	-0,113739	-0,179182
Itália	S	0,003027	0,000234	0,001547	0,000124	0,005617	-	0,000986	0,002528	0,004507
	E/R	-0,004111	-0,000263	-0,005032	-0,000154	-0,010807	-	-0,001342	-0,006378	-0,017883
Holanda	S	0,012176	0,000094	0,000007	0,000067	0,001472	0,007357	0,002119	0,000080	0,000710
	E/R	-0,016536	-0,000105	-0,000023	-0,000083	-0,002832	-0,010028	-0,002884	-0,000201	-0,002819

(...continua...)

TABELA 12, Cont.

Noruega	S	0,002060	0,000206	0,000014	0,000051	0,002425	0,003792	0,003953	0,000441	0,001367
	E/R	-0,002797	-0,000232	-0,000046	-0,000063	-0,004665	-0,005170	-0,005379	-0,001112	-0,005423
Polônia	S	0,024266	0,013029	0,000042	0,000350	0,001600	0,007562	0,008598	0,011640	0,009594
	E/R	-0,032954	-0,014658	-0,000137	-0,000436	-0,003078	-0,010308	-0,011699	-0,029373	-0,038069
Rússia	S	0,000661	0,000037	0,000504	0,000003	0,000036	0,000099	0,000173	-	0,004597
	E/R	-0,000898	-0,000042	-0,001639	-0,000004	-0,000068	-0,000135	-0,000235	-	-0,018239
Espanha	S	0,003123	0,000861	0,000014	0,002617	0,015215	0,018126	0,031365	0,001195	0,008007
	E/R	-0,004241	-0,000969	-0,000046	-0,003259	-0,029275	-0,024709	-0,042678	-0,003015	-0,031773
Suécia	S	0,001303	0,000187	0,000210	0,000436	0,014334	0,002592	0,007102	0,003005	0,004318
	E/R	-0,001769	-0,000211	-0,000683	-0,000543	-0,027579	-0,003533	-0,009663	-0,007584	-0,017135
Suíça	S	0,020654	0,001629	0,001519	0,000483	0,003783	0,007349	0,010700	0,000324	0,004270
	E/R	-0,028050	-0,001832	-0,004941	-0,000602	-0,007278	-0,010018	-0,014559	-0,000817	-0,016944
Reino Unido	S	0,008526	0,000028	0,000063	0,000051	0,001166	0,000084	-	0,000058	0,002548
	E/R	-0,011579	-0,000032	-0,000205	-0,000063	-0,002244	-0,000114	-	-0,000147	-0,010110
EUA	S	0,000163	0,088817	0,000399	-	0,001863	0,000289	0,003694	0,000303	0,002851
	E/R	-0,000221	-0,099919	-0,001298	-	-0,003584	-0,000394	-0,005026	-0,000764	-0,011313
Resto do mundo 2	S	0,177393	0,286556	0,050344	0,058070	0,287393	0,231230	0,390392	0,104145	0,211025
	E/R	-0,240906	-0,322376	-0,163762	-0,072314	-0,552959	-0,315203	-0,531204	-0,262814	-0,837334

TABELA 13 Decomposição das elasticidades-preço diretas da demanda de importação de painéis de fibra de madeira dos países importadores em efeitos substituição de importações (S) e expansão (E/R) do mercado.

Países exportadores	Efeito	Países importadores								
		AL	CA	CH	EUA	FR	IT	RE	RU	RDM1
Áustria	S	-0,908443	-0,934390	-0,699804	-0,317866	-0,684487	-0,730831	-0,854577	-0,527947	-0,336600
	E/R	-0,067301	-0,001811	-0,000638	-0,000166	-0,051013	-0,039762	-0,014183	-0,007705	-0,025394
Bélgica	S	-0,938773	-0,919377	-0,699608	-0,314814	-0,641990	-0,745545	-0,801587	-0,523619	-0,332900
	E/R	-0,026111	-0,018701	-0,001275	-0,003968	-0,132778	-0,019705	-0,086286	-0,018626	-0,040075
Brasil	S	-0,956889	-0,931882	-0,698488	-0,315014	-0,709308	-0,757819	-0,863746	-0,530581	-0,340417
	E/R	-0,001509	-0,004633	-0,004918	-0,003718	-0,003256	-0,002973	-0,001707	-0,001059	-0,010248
Canadá	S	-0,957971	-	-0,699692	-0,298195	-0,708163	-0,759939	-0,864247	-0,530442	-0,342276
	E/R	-0,000039	-	-0,001002	-0,024663	-0,005458	-0,000083	-0,001024	-0,001407	-0,002872
China	S	-0,957722	-0,896922	-	-0,314279	-0,710701	-0,757500	-0,863019	-0,519568	-0,332372
	E/R	-0,000377	-0,043963	-	-0,004633	-0,000575	-0,003408	-0,002695	-0,028850	-0,042171
França	S	-0,927239	-0,933033	-0,699958	-0,317081	-	-0,726712	-0,850805	-0,527607	-0,329387
	E/R	-0,041775	-0,003338	-0,000137	-0,001144	-	-0,045377	-0,019315	-0,008563	-0,054016
Alemanha	S	-0,958000	-0,859435	-0,699125	-0,309373	-0,651887	-0,709042	-0,796016	-0,485929	-0,297842
	E/R	-	-0,086135	-0,002846	-0,010743	-0,113736	-0,069464	-0,093866	-0,113739	-0,179182
Itália	S	-0,954973	-0,935766	-0,698453	-0,317876	-0,705383	-	-0,864014	-0,528472	-0,338493
	E/R	-0,004111	-0,000263	-0,005032	-0,000154	-0,010807	-	-0,001342	-0,006378	-0,017883
Holanda	S	-0,945824	-0,935906	-0,699993	-0,317933	-0,709528	-0,752643	-0,862881	-0,530920	-0,342290
	E/R	-0,016536	-0,000105	-0,000023	-0,000083	-0,002832	-0,010028	-0,002884	-0,000201	-0,002819

(...continua...)

TABELA 13, Cont.

Noruega	S	-0,955940	-0,935794	-0,699986	-0,317949	-0,708575	-0,756208	-0,861047	-0,530559	-0,341633
	E/R	-0,002797	-0,000232	-0,000046	-0,000063	-0,004665	-0,005170	-0,005379	-0,001112	-0,005423
Polônia	S	-0,933734	-0,922971	-0,699958	-0,317650	-0,709400	-0,752438	-0,856402	-0,519360	-0,333406
	E/R	-0,032954	-0,014658	-0,000137	-0,000436	-0,003078	-0,010308	-0,011699	-0,029373	-0,038069
Rússia	S	-0,957339	-0,935963	-0,699496	-0,317997	-0,710964	-0,759901	-0,864827	-	-0,338403
	E/R	-0,000898	-0,000042	-0,001639	-0,000004	-0,000068	-0,000135	-0,000235	-	-0,018239
Espanha	S	-0,954877	-0,935139	-0,699986	-0,315383	-0,695785	-0,741874	-0,833635	-0,529805	-0,334993
	E/R	-0,004241	-0,000969	-0,000046	-0,003259	-0,029275	-0,024709	-0,042678	-0,003015	-0,031773
Suécia	S	-0,956697	-0,935813	-0,699790	-0,317564	-0,696666	-0,757408	-0,857898	-0,527995	-0,338682
	E/R	-0,001769	-0,000211	-0,000683	-0,000543	-0,027579	-0,003533	-0,009663	-0,007584	-0,017135
Suíça	S	-0,937346	-0,934371	-0,698481	-0,317517	-0,707217	-0,752651	-0,854300	-0,530676	-0,338730
	E/R	-0,028050	-0,001832	-0,004941	-0,000602	-0,007278	-0,010018	-0,014559	-0,000817	-0,016944
Reino Unido	S	-0,949474	-0,935972	-0,699937	-0,317949	-0,709834	-0,759916	-	-0,530942	-0,340452
	E/R	-0,011579	-0,000032	-0,000205	-0,000063	-0,002244	-0,000114	-	-0,000147	-0,010110
EUA	S	-0,957837	-0,847183	-0,699601	-	-0,709137	-0,759711	-0,861306	-0,530697	-0,340149
	E/R	-0,000221	-0,099919	-0,001298	-	-0,003584	-0,000394	-0,005026	-0,000764	-0,011313
Resto do mundo 2	S	-0,780607	-0,649444	-0,649656	-0,259930	-0,423607	-0,528770	-0,474608	-0,426855	-0,131975
	E/R	-0,240906	-0,322376	-0,163762	-0,072314	-0,552959	-0,315203	-0,531204	-0,262814	-0,837334

6 CONCLUSÕES

- Na maioria dos casos, os valores das elasticidades de substituição foram baixos, indicando haver baixa substitutibilidade entre os painéis de fibra de madeira ofertados pelos países exportadores considerados.
- Na Alemanha, Canadá, China, França, Itália, Reino Unido e China, a demanda foi preço-elástica, enquanto, nos Estados Unidos, ela foi preço-inelástica, sugerindo que, dada a sua grande participação no mercado internacional como comprador de painéis de fibra de madeira, esse país pode afetar os preços, ao escolher a fonte de oferta.
- Exceto no caso da Alemanha e dos Estados Unidos, nos demais países importadores as elasticidades-preço e renda foram maiores que um, sugerindo que, nesses mercados, o painel de fibra de madeira pode ser considerado como um bem superior.
- Na Alemanha, China e Reino Unido, a demanda total de importação de painéis de fibra de madeira foi mais sensível às variações no preço que na renda, enquanto nos outros países importadores ocorreu o contrário.
- A elasticidade-preço direta da demanda por painéis de fibra de madeira, diferenciada por país de origem, foi maior que um em quase todos os mercados, com exceção da Alemanha e do Reino Unido.
- O valor negativo das elasticidades-preço cruzadas sugere que os painéis de fibra de madeira importados dos outros países exportadores são produtos complementares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, P. C.; PAARLBERG, P. L. Modeling the impact of the 1980 grain embargo. In: UNITED STATES. Department of Agriculture. **Embargoes, surplus disposal and U. S. agriculture**. Washington, DC, 1986. chap. 11, p. 45-63. (Agricultural Economic Report, 64).
- ARMINGTON, P. S. The geographic pattern of trade and the effects price changes. **International Monetary Fund Staff Papers**, Washington, DC, v. 16, p. 179-199, Aug. 1969a.
- ARMINGTON, P. S. A theory of demand for products distinguished by place of production. **International Monetary Fund Staff Papers**, Washington, DC, v. 16, p. 159-178, Aug. 1969b.
- BABULA, R. A. An Armington model of U. S. cotton exports. **The Journal of Agricultural Economics Research**, London, v. 39, n. 4, p. 12-22, Apr. 1987.
- BALL, R. J. (Ed.). **The international linkage of national economics models**. New York: North-Holland, 1973. 246 p.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Painéis de madeira no Brasil: panorama e perspectivas**. Rio de Janeiro, 2008. 156 p.
- BARROS, G. S. C. **Economia da comercialização agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 306 p.
- BROWN, D. K. Tariffs, the terms of trade, and national product differentiation. **Journal of Policy Modeling**, New York, v. 9, n. 3, p. 503-526, 1987.
- CAMPOS, C. I. de; ROCCO, A. F. Painéis produzidos com pinus. **Revista da Madeira**, Viçosa, MG, v. 14, n. 83, p. 158-159, ago. 2004. Disponível em: <http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=83>. Acesso em: 11 jan. 2009.
- CAMPUS, A. C.; GURGEL, A. C. **Avaliação de políticas comerciais em modelos de equilíbrio geral com pressuposições alternativas quanto aos retornos à escala**. Niterói: ANPEC, 2004. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2004/artigos/A04A106.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2009.

CHOU, J. J.; BUONGIORNO, J. United States demand for hardwood plywood imports by country of origin. **Forest Science**, Bethesda, v. 19, n. 2, p. 225-237, Feb. 1983.

COELHO JUNIOR, L. M.; REZENDE, J. L. P.; BORGES, L. A. C.; SOUZA, A. N. O setor florestal no processo da industrialização brasileira. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS, 5., 2008, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: UnB, 2008. v. 5, p. 803-816.

COELHO, M. R. F.; BERGER, R. Competitividade das exportações brasileiras de móveis no mercado internacional: uma análise segundo a visão desempenho. **Revista FAE**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 51-65, jan./jun. 2004. Disponível em: <http://www.sfrancisco.edu.br/pdf/revista_da_fae/fae_v7_n1/rev_fae_v7_n1_04_maritzel.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

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

DIAS, R. S. **Elasticidades de substituição e de demanda de fatores na agricultura brasileira**. 1982. 55 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

DOMINGUES, E. D. **Análise de sensibilidade em modelos de equilíbrio geral computável**: uma aplicação para a integração brasileira na ALCA. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/D18.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

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

FIGUEROA, E. E.; WEBB, A. An analysis of the U. S. grain embargo using a quarterly Armington: type model. In: UNITED STATE. Department of Agriculture. **Embargoes, surplus disposal, and U. S. agriculture**. Washington, DF, 1986. chap. 12, p. 23-41. (USADA. Agricultural Economic Report, 564).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Base de dados FAOSTAT**. Disponível em: <<http://apps.fao.org>>. Acesso em: 17 nov. 2008.

GALLANT, A. R.; GOEBEL, J. J. Nonlinear regression with autoregressive errors. **Journal of the American Statistical Association**, Washington, DC, v. 71, n. 365, p. 961-967, Mar. 1976.

GRENNES, T.; JOHNSON, P. R.; THURSBY, M. **The economics of world grain trade**. Englewood Cliffs: Praeger, 1979. 129 p.

GOLDSTEIN, M.; KHAN, M. S. Large versus small price changes and the demand for imports. **International Monetary Fund Staff Papers**, Washington, DC, v. 23, n. 1, p. 200-225, Mar. 1976.

HOFFMAN, A. N. **Imperfect competition and economic policy**. 2001. 57 p. Thesis (Ph.D. in Business School) - University of Copenhagen, Copenhagen.

HORTA, M. H. Crescimento das exportações brasileiras na década de 70. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 12, p. 507-547, ago. 1983.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. **International financial statistics yearbook**. Washington, DC, 1989. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/index.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2008.

IWAKIRI, S. **Painéis de madeira reconstituída**. Curitiba: FUPEF, 2005. 254 p.

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

KARANAUSKAS, C. L. **Elasticidades de substitución Armington para Colômbia**. Planeación: Departamento Nacional de Planeación, 2002. 117 p. (La serie archivos de economia).

KEINERT JÚNIOR, S. Produção de compensados. **Revista da Madeira**, Curitiba, v. 5, n. 31, p. 42-45, abr. 1996.

KHAN, M. S. Import and export demand in developing countries. **Internacional Monetary Fund Staff Papers**, Washington, DC, v. 21, n. 4, p. 678-693, Nov. 1974.

MENDES, L. M.; ALBUQUERQUE, C. E. C. de; IWAKIRI, S. Indústria brasileira de painéis de madeira. **Revista da Madeira**, Curitiba, v. 10, n. 56, p. 67-72, jun. 2001.

NAHUZ, M. A. R. Tendência do mercado de produtos florestais. **Revista da Madeira**, Viçosa, MG, v. 13, n. 78, p. 10-18, fev. 2004. Disponível em: <http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=78>. Acesso em: 11 jan. 2009.

NAHUZ, M. A. R.; WATAI, L. T. Uma visão ampla dos materiais à base de madeira no Brasil. **Silvicultura**, São Paulo, v. 19, n. 75, p. 34-38, maio/ago. 1998.

NOCE, R.; CARVALHO, R. M. M. A.; SOARES, T. S.; SILVA, L. P. Desempenho do Brasil nas exportações de madeira serrada. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 5, p. 695-700, 2003.

OLIVEIRA, A. D. **Análise das possíveis mudanças comerciais e estruturais do mercado internacional de celulose**. 1995. 131 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

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.

PENSON, J.; BABULA, R. Japanese monetary policies and U. S. agricultural exports. **Journal of Agricultural Economics Research**, London, v. 40, n. 1, p. 11-18, May 1998.

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

PINHEIRO, A.; HORTA, M. A competitividade das exportações brasileiras no período 1980/88. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 437-474, dez. 1992.

RIBEIRO, I. S. A. **Análise do mercado internacional de compensado**. 2003. 177 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

RICHARDSON, D. Constant-market-shares analysis of export growth. **Journal of International Economics**, Amsterdam, v. 1, n. 2, p. 227-239, May 1971.

SADOULET, E.; JANVRY, A. de. **Quantitative development policy analysis**. Baltimore: The Johns Hopkins University, 1995. 397 p.

SARRIS, A. H. European community enlargement and world trade in fruits and vegetables. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 65, n. 2, p. 235-246, May 1983.

SHAHWAHID, M.; OTHMAN, H. Further assessment of the price competitiveness of Malaysian Lauan lumber imports in the United States. **Forest Science**, Washington, DC, v. 37, n. 3, p. 849-859, Aug. 1991.

SILVA, M. J. Selo Verde pode virar barreira não-tarifária. **O Papel**, São Paulo, v. 54, n. 9, p. 14-16, set. 1993.

SILVA, O. M. **The international market for frozen concentrated orange juice**: prospects for Brazil. 1990. 137 p. Thesis (Ph.D. in Economy) - North Carolina State University, Raleigh.

SILVA, O. M.; OLIVEIRA, B. M.; ALMEIDA, F. M. O viés doméstico no comércio interestadual de produtos florestais no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: SOBER, 2007. CD-ROM.

SILVESTRINI JUNIOR, A. **Análise econométrica e causalidade na transmissão de preços do mercado cafeeiro**. 1994. 78 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SULLIVAN, O.; SHEFFRIN, A. S. **Princípios de economia**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 125 p.

TOMASELLI, I. Tendências de mudanças na indústria de painéis. **Revista da Madeira**, Curitiba, v. 8, n. 43, p. 36-42, jan. 1999.

TOURINHO, O. A. F.; KUME, H.; PEDROSO, A. C. S. **Elasticidades de Armington para o Brasil**: 1986-2001. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. 28 p. (Texto para discussão, 974).

TUOTO, M. **Mercado de produtos florestais**: tendências e perspectivas para o Brasil. Curitiba: AMBIMCI, 2003. Disponível em: <www.abimci.com.br/sistadm/arquivos/32/Mercado_de_Prod_Florestais.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2009.

TURNOVISKY, S. J. International trading relationships for a small country: the case of New Zealand. **Canadian Journal of Economics**, Toronto, v. 1, n. 4, p. 772-790, Nov. 1968.

UNITED NATIONAL ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. **Forest products annual market review: 2000-2001**. Geneva, 2001. 185 p. (Timber bulletin, 54).

VALVERDE, R. S.; TEIXEIRA, E. C.; SILVA, M. L. Impactos da liberação do comércio internacional nos produtos florestais da economia brasileira. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 21, n. 2, p. 243-251, mar./abr. 1997.

VARIAN, H. R. **Microeconomic analysis**. 2. ed. New York: Norton, 1984. 221 p.

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

WELSCH, H. Armington elasticities and induced intra-industry specialization: the case of France, 1970-1997. **Economic Modelling**, Oldenburg, v. 23, n. 3, p. 556-567, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science>>. Acesso em: 11 jan. 2009.

WHALLEY, J.; XIN, X. **Home and regional biases and border effects in Armington type models**. Ontario: The University of Western Ontario, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science>>. Acesso em: 11 jan. 2009.

WILSON, J. F.; TAKACS, W. E. Differential responses to price and exchange rate influences in the foreign trade of selected industrial countries. **Reviews Economic Studies**, Bristol, v. 61, n. 2, p. 267-279, May 1979.

YADAV, G. A quarterly model of the Canadian demand for imports 1956-72. **Canadian Journal of Economics**, Toronto, v. 8, n. 3, p. 410-421, Aug. 1975.

ANEXO

TABELA 1	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painéis de fibra de madeira pela Alemanha, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.....	75
TABELA 2	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pelo Canadá, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.....	76
TABELA 3	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pela China, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.....	77
TABELA 4	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pelo Estados Unidos da América, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.....	78
TABELA 5	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pela França, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.....	79
TABELA 6	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pela Itália, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.....	80
TABELA 7	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pelo Reino Unido, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.....	81
TABELA 8	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pelo Rússia, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.....	82

TABELA 9	Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pela Resto do Mundo, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.....	83
----------	---	----

TABELA 1 Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pela Alemanha, para os três modelos propostos, por meio do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País Exportador	Modelo 13				Modelo 14			Modelo 15			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	R ²	Intercepto	σ	R ²	Intercepto	σ	Demanda defasada	R ²
Áustria* •	12,583 (3,069)	-0,480 (-1,835)	-0,033 (-0,122)	0,185	-2,728 (-15,503)	-0,619 (-1,413)	0,110	-2,760 (-3,446)	-0,280 (-0,529)	0,033 (0,137)	-0,274
Bélgica*	-27,552 (-1,276)	-0,548 (-0,609)	2,640 (1,784)	0,174	-3,409 (-8,949)	-0,239 (-0,344)	-0,108	-2,325 (-1,622)	-0,202 (-0,243)	0,319 (0,822)	-0,187
Brasil	46,112 (1,337)	-0,012 (-0,004)	-2,463 (-1,052)	-0,109	-4,855 (-3,071)	0,282 (0,091)	-0,123	-4,846 (-2,387)	-5,650 (-1,143)	0,635 (1,345)	-0,011
Canadá* •	36,479 (0,745)	-0,982 (-3,021)	-2,009 (-0,607)	0,549	-7,994 (-4,466)	-1,082 (-3,611)	0,600	-0,200 (-0,063)	-1,539 (-3,479)	0,784 (2,561)	0,562
China*	-2,645 (-0,046)	0,172 (0,108)	0,515 (0,134)	-0,324	-10,331 (-10,150)	0,599 (0,442)	-0,098	-9,030 (-2,039)	0,230 (0,136)	0,081 (0,177)	-0,325
Espanha*	9,494 (0,590)	-3,431 (-8,354)	-0,050 (-0,045)	0,895	-6,127 (-24,410)	-3,706 (-7,260)	0,851	-7,472 (-6,582)	-3,562 (-7,487)	-0,269 (-1,321)	0,872
Estados Unidos*	5,989 (0,338)	-1,367 (-2,122)	0,051 (0,043)	0,416	-7,705 (33,544)	-0,336 (-0,628)	-0,072	-4,091 (-1,277)	-1,287 (-1,708)	0,505 (1,178)	0,103
França*	16,358 (4,419)	-1,639 (-8,990)	-0,327 (-1,298)	0,930	-3,208 (-22,963)	-1,326 (-4,555)	0,686	-3,067 (-4,502)	-1,297 (-3,662)	0,052 (0,231)	0,638
Holanda*	4,022 (0,474)	-1,815 (-5,298)	0,427 (0,745)	0,781	-4,429 (-39,206)	-1,825 (6,631)	0,826	-3,747 (-2,118)	-1,630 (-2,651)	0,150 (0,395)	0,803
Itália * •	8,965 (1,328)	-1,364 (-3,646)	0,065 (0,143)	0,591	-5,065 (-15,959)	-1,166 (-3,232)	0,541	-1,852 (-1,955)	-1,087 (-2,039)	0,649 (3,052)	0,694
Noruega *	7,546 (1,369)	-1,036 (-6,189)	0,126 (0,339)	0,819	-5,383 (-22,730)	-0,859 (-2,944)	0,460	-4,658 (-2,188)	-0,943 (-2,493)	0,117 (0,359)	0,418
Polónia	14,465 (3,421)	0,553 (2,275)	-0,143 (-0,50)	0,267	-2,449 (-10,029)	0,4782 (1,162)	0,037	-2,178 (-2,250)	0,138 (0,253)	0,182 (0,520)	-0,253
Reino Unido	-18,438 (-0,772)	-0,295 (-0,525)	1,728 (1,077)	0,041	-7,607 (-17,06)	-0,407 (-0,85)	-0,031	-9,655 (-2,988)	-0,364 (-0,558)	-0,255 (-0,627)	-0,212
Rússia* •	-5,347 (-0,211)	-1,847 (-2,211)	0,764 (0,446)	0,266	-8,437 (-6,174)	-1,777 (-2,803)	0,461	-5,191 (-1,676)	-1,490 (-1,351)	0,432 (1,271)	0,324
Suécia * •	-22,819 (-1,638)	-0,364 (-0,990)	2,056 (2,179)	0,270	-7,236 (-13,900)	-0,293 (-0,849)	-0,036	-1,737 (-0,740)	-0,001 (-0,002)	0,779 (2,227)	0,514
Suíça	10,201 (1,208)	-0,839 (-2,926)	0,085 (0,150)	0,426	-3,312 (-22,57)	-0,918 (-2,97)	0,465	-2,239 (-1,960)	-1,288 (-2,633)	0,387 (0,976)	0,477
Resto mundo *	7,518 (2,373)	-0,998 (-15,094)	0,411 (1,909)	0,965	1,120 (-8,58)	-1,022 (-13,054)	0,949	-1,389 (-7,890)	-1,161 (-12,133)	-0,173 (-1,869)	0,968

^a Os modelos 13, 14 e 15 são conforme especificados em Material e Métodos

“*” e “•” indicam que os modelos 13 e 14, respectivamente, apresentam autocorrelação, a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica presença de autocorrelação no modelo 15, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Valores entre parênteses são estimativas da estatística t de Student

TABELA 2 Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pelo Canadá, para os três modelos propostos por meio do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País exportador	Modelo 13				Modelo 14			Modelo 15			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	R ²	Intercepto	σ	R ²	Intercepto	σ	Demanda defasada	R ²
Alemanha	-8,035 (-0,493)	-3,316 (-3,018)	1,439 (1,265)	0,587	-1,766 (-2,080)	-3,455 (-3,523)	0,559	-0,226 (-0,264)	-0,946 (-0,885)	0,676 (2,725)	0,737
Áustria	-13,133 (-0,778)	-2,401 (-1,856)	1,702 (1,457)	0,409	-3,011 (-2,451)	-2,658 (-2,268)	0,315	-2,757 (-1,534)	-2,630 (-1,629)	0,026 (0,069)	0,23
Bélgica * •	20,915 (1,229)	-2,334 (-1,183)	-0,601 (-0,495)	0,009	-0,429 (-0,142)	-3,152 (-1,705)	0,192	7,272 (1,292)	-5,919 (-1,575)	0,912 (3,774)	0,606
Brasil * •	14,804 (1,538)	-0,226 (-0,206)	-0,433 (-0,636)	-0,243	-5,371 (-8,745)	0,121 (0,110)	-0,14	-3,069 (-1,481)	-0,376 (-0,276)	0,449 (1,167)	-0,086
China * •	7,049 (0,351)	-3,176 (-1,786)	0,616 (0,503)	0,28	8,022 (0,651)	-2,935 (-2,005)	0,274	1,049 (0,488)	-2,381 (-0,878)	0,963 (3,492)	0,569
Espanha * •	2,552 (0,366)	-1,067 (-2,992)	0,362 (0,749)	0,48	-6,776 (-14,187)	-1,011 (-2,329)	0,356	-10,994 (-1,985)	1,243 (0,791)	-0,405 (-0,620)	-0,206
Estados Unidos *	-34,094 (-1,683)	1,304 (0,529)	3,294 (2,326)	0,396	-2,861 (-3,567)	-7,686 (-3,659)	0,579	-0,828 (-1,204)	-7,746 (-1,390)	0,532 (4,013)	0,642
França * •	-23,155 (-1,601)	-1,523 (-3,054)	2,315 (2,276)	0,606	-3,992 (-3,836)	-1,675 (-3,520)	0,587	1,486 (0,933)	-1,873 (-4,548)	0,894 (4,432)	0,765
Holanda	34,765 (3,277)	-2,171 (-6,325)	-2,154 (-2,857)	0,808	-9,601 (-18,189)	-1,588 (-2,89)	0,45	-12,584 (-6,155)	-2,452 (-4,454)	-0,247 (-1,225)	0,759
Itália *	5,532 (0,500)	-0,457 (-1,021)	-0,023 (-0,031)	-0,11	-9,473 (-20,513)	-0,044 (-0,118)	-0,123	-8,390 (-1,811)	-0,096 (-0,210)	0,104 (0,222)	-0,315
Noruega	-1,049 (-0,083)	-0,840 (-1,483)	0,503 (0,567)	0,21	-8,163 (-15,90)	-0,685 (-1,45)	0,109	-8,126 (-3,046)	-1,357 (-2,260)	-0,034 (-0,115)	0,281
Polônia * •	14,743 (0,590)	3,055 (1,042)	-0,421 (-0,244)	-0,008	-5,900 (-4,754)	4,431 (1,737)	0,201	-2,550 (-1,779)	5,880 (1,878)	0,624 (3,406)	0,7
Reino Unido *	-39,404 (-1,594)	-6,313 (-5,773)	3,540 (1,983)	0,826	-4,816 (-4,615)	-4,595 (-3,805)	0,599	-1,773 (-0,877)	-4,582 (-3,654)	0,324 (1,253)	0,737
Rússia * •	-0,918 (-0,097)	0,954 (1,441)	0,496 (0,735)	0,009	-7,908 (-12,400)	1,192 (2,123)	0,304	-0,563 (-0,246)	1,584 (2,221)	0,816 (3,619)	0,602
Suécia * •	-81,683 (-5,824)	2,767 (1,747)	5,997 (6,295)	0,832	-7,109 (-4,137)	-2,277 (-1,196)	0,051	-3,851 (-1,128)	-2,093 (-0,899)	0,393 (1,326)	0,05
Suíça * •	-13,117 (-0,500)	0,843 (0,740)	1,397 (0,758)	-0,215	-6,728 (-6,782)	-0,735 (-0,429)	-0,113	-0,436 (-0,142)	-1,666 (-0,738)	0,838 (2,437)	0,379
Resto mundo * •	13,498 (4,028)	-1,003 (-6,912)	-0,002 (-0,011)	0,856	-1,082 (-1,390)	-0,940 (-3,239)	0,542	0,019 (0,021)	-0,970 (-2,053)	0,276 (0,910)	0,667

^a Os modelos 13, 14 e 15 são conforme especificados em Material e Métodos

“**” e “•” indicam que os modelos 13 e 14, respectivamente, apresentam autocorrelação, a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica presença de autocorrelação no modelo 15, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Valores entre parênteses são estimativas da estatística t de Student

TABELA 3 Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pela China, para os três modelos propostos, por meio do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País exportador	Modelo 13				Modelo 14			Modelo 15			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	R ²	Intercepto	σ	R ²	Intercepto	σ	Demanda defasada	R ²
Alemanha * •	44,719 (4,920)	-0,819 (-1,304)	-2,061 (-3,753)	0,604	-6,156 (-7,696)	1,662 (1,335)	0,089	-1,885 (-1,247)	1,310 (1,766)	0,8144 (3,279)	0,776
Áustria * •	70,468 (3,669)	-0,213 (-0,206)	-3,711 (-3,202)	0,549	-8,848 (-2,724)	2,028 (1,517)	0,139	-1,477 (-0,805)	4,473 (1,922)	1,156 (3,175)	0,503
Bélgica * •	6,893 (8,318)	-0,933 (-10,447)	0,120 (2,339)	0,935	-7,573 (-11,665)	-1,134 (-3,418)	0,571	-3,889 (-1,468)	-0,967 (-1,932)	0,4437 (1,241)	0,343
Brasil	-14,565 (-1,855)	0,836 (0,860)	1,482 (2,984)	0,439	-6,977 (-8,699)	0,685 (0,716)	-0,057	-5,538 (-1,894)	0,858 (0,730)	0,165 (0,425)	-0,169
Canadá * •	1,584 (0,183)	-0,882 (-1,637)	0,399 (0,747)	0,122	-8,174 (-18,128)	-0,830 (-1,709)	0,193	-6,107 (-3,233)	-0,947 (-1,632)	0,262 (1,088)	0,238
Espanha •	12,120 (1,625)	-1,260 (-2,254)	-0,363 (-0,778)	0,287	-9,943 (-12,433)	-1,190 (-1,793)	0,216	-6,251 (-1,640)	-1,480 (-1,591)	0,366 (0,917)	0,147
Estados Unidos •	17,393 (3,993)	-0,626 (-0,959)	-0,493 (-1,808)	0,183	-7,109 (-23,377)	0,572 (1,562)	0,152	-2,186 (-2,963)	0,560 (1,315)	0,694 (6,038)	0,811
França * •	42,815 (2,898)	-1,150 (-3,287)	-2,177 (-2,406)	0,619	-9,704 (-7,202)	-1,124 (-2,547)	0,406	1,608 (0,579)	-2,080 (-2,366)	1,152 (3,735)	0,6
Holanda *	15,819 (2,147)	-0,626 (-0,826)	-0,606 (-1,324)	-0,027	-10,058 (-24,65)	0,582 (0,831)	-0,035	-6,228 (-1,766)	1,385 (1,480)	0,380 (1,068)	0,104
Itália *	2,527 (0,497)	-0,981 (-2,193)	0,464 (1,455)	0,694	-6,042 (-28,225)	-0,572 (-1,522)	0,127	-8,293 (-3,591)	-0,760 (-1,450)	-0,374 (-0,979)	0,042
Noruega * •	15,675 (3,049)	0,307 (0,600)	-0,552 (-1,700)	0,316	-9,014 (-17,522)	1,201 (1,475)	0,128	-3,110 (-2,516)	1,073 (2,073)	0,652 (4,470)	0,83
Polónia	-2,329 (-0,219)	-0,222 (-0,358)	0,568 (0,858)	0,047	-9,237 (-28,441)	0,056 (0,131)	-0,122	-11,337 (-3,586)	2,102 (2,104)	-0,266 (-0,763)	0,237
Reino Unido	-4,675 (-0,516)	-0,736 (-0,628)	0,707 (1,226)	0,109	-9,277 (-20,440)	-0,483 (-0,478)	-0,93	-9,722 (-2,567)	-0,451 (-0,363)	-0,047 (-0,118)	-0,303
Rússia * •	7,627 (0,341)	-0,941 (-0,624)	0,040 (0,029)	-0,251	-7,723 (-6,533)	-0,789 (-0,832)	-0,037	-5,133 (-0,839)	-0,873 (-0,400)	0,398 (0,576)	-0,081
Suécia *	-15,173 (-4,253)	-1,594 (-3,531)	1,444 (6,020)	0,812	-8,231 (-21,23)	-1,417 (-3,65)	0,577	-10,416 (-4,489)	-1,148 (-1,865)	-0,202 (-0,856)	0,222
Suíça	2,521 (0,300)	-2,169 (-2,154)	0,440 (0,866)	0,684	-6,719 (-20,997)	-1,301 (-2,051)	0,262	-7,468 (-3,108)	-1,179 (-1,065)	-0,101 (-0,296)	-0,121
Resto mundo •	7,443 (3,281)	0,106 (2,830)	0,398 (0,250)	0,411	-2,731 (-4,615)	0,064 (0,153)	-0,139	-0,445 (-0,496)	-0,072 (-0,110)	0,878 (2,040)	0,214

^a Os modelos 1, 2 e 3 são conforme especificados em Material e Métodos

“**” e “•” indicam que os modelos 1 e 2, respectivamente, apresentam autocorrelação, a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica presença de autocorrelação no modelo 3, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Valores entre parênteses são estimativas da estatística t de Student

TABELA 4 Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pelos Estados Unidos, para os três modelos propostos, por meio do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País exportador	Modelo 13				Modelo 14			Modelo 15			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	R ²	Intercepto	σ	R ²	Intercepto	σ	Demanda defasada	R ²
Alemanha	15,098 (0,672)	-2,357 (-4,750)	-0,110 (-0,079)	0,753	-2,694 (-8,349)	-2,161 (-5,142)	0,738	-2,044 (-2,746)	-1,448 (-2,308)	0,236 (1,062)	0,66
Áustria •	95,839 (4,027)	-1,494 (-1,968)	-5,328 (-3,625)	0,559	-7,153 (-3,697)	-0,591 (-0,684)	-0,071	-1,533 (-0,704)	1,047 (0,935)	0,984 (2,717)	0,406
Bélgica *	-62,391 (-0,761)	-0,027 (-0,028)	4,511 (0,880)	-0,174	-6,555 (-5,518)	-0,190 (-0,176)	-0,12	-5,121 (-1,760)	0,005 (0,004)	0,193 (0,506)	-0,278
Brasil	-2,196 (-0,809)	-0,170 (-0,517)	0,880 (5,135)	0,786	-4,086 (-97,501)	-0,073 (-0,255)	-0,116	-5,774 (-3,729)	-0,357 (-1,063)	-0,401 (-1,068)	-0,021
Canadá	-32,828 (-2,192)	-0,821 (-1,908)	2,892 (3,073)	0,617	-2,715 (-13,151)	-1,016 (-2,061)	0,265	-1,608 (-1,594)	-0,654 (-0,987)	0,405 (1,114)	0,268
China * •	-116,476 (-7,058)	-0,322 (-0,339)	7,920 (7,598)	0,909	-5,117 (-5,946)	-0,476 (-0,490)	-0,104	1,041 (0,541)	-0,234 (-0,190)	1,089 (4,009)	0,694
Espanha * •	-21,659 (-1,403)	-0,371 (-3,142)	2,033 (2,117)	0,533	-4,695 (-9,719)	-0,328 (-3,413)	0,571	-0,421 (-0,384)	-0,391 (-2,732)	0,862 (4,560)	0,731
França * •	-62,568 (-3,271)	-0,725 (-2,371)	4,514 (3,763)	0,661	-5,923 (-9,225)	-0,656 (-2,313)	0,352	-2,854 (-1,931)	-0,641 (-1,674)	0,514 (2,565)	0,488
Holanda	-11,694 (-0,408)	1,273 (2,903)	1,283 (0,719)	0,527	-7,099 (-15,594)	1,265 (3,418)	0,571	-3,310 (-1,331)	1,561 (2,465)	0,469 (1,652)	0,414
Itália	13,907 (0,750)	-0,656 (-1,378)	-0,339 (-0,289)	0,195	-7,256 (-29,500)	-1,001 (-2,680)	0,407	-5,874 (-3,364)	-0,719 (-2,038)	0,209 (0,922)	0,316
Noruega	65,350 (1,924)	-0,234 (-0,319)	-3,512 (-1,641)	0,159	-6,231 (-15,981)	0,783 (1,182)	0,423	-3,900 (-1,678)	0,679 (0,811)	0,366 (0,990)	0,03
Polônia *	-11,851 (-0,549)	2,425 (3,347)	1,291 (0,961)	0,857	-7,152 (-32,306)	2,104 (4,954)	0,746	-5,103 (-3,212)	2,271 (4,534)	0,276 (1,318)	0,878
Reino Unido * •	5,006 (0,291)	-1,368 (-7,988)	0,181 (0,168)	0,898	-8,083 (-40,365)	-1,461 (-10,219)	0,928	-9,693 (-10,621)	-1,299 (-8,932)	-0,211 (-1,819)	0,926
Rússia * •	162,321 (17,526)	-0,613 (-1,472)	-9,720 (-16,983)	0,979	-23,113 (-3,456)	-0,240 (-0,390)	-0,118	-0,854 (-0,588)	-1,148 (-1,423)	1,089 (7,354)	0,887
Suécia	3,006 (0,071)	-0,430 (-0,818)	0,382 (0,143)	-0,155	-6,788 (-13,815)	-0,494 (-1,182)	0,042	-6,004 (-2,003)	-0,543 (-1,042)	0,103 (0,260)	-0,128
Suíça * •	-143,621 (-6,479)	1,085 (2,653)	9,491 (6,833)	0,867	-7,498 (-8,538)	0,323 (0,455)	-0,109	-3,187 (-1,632)	0,999 (1,187)	0,564 (2,617)	0,494
Resto Mundo * •	-27,832 (-2,343)	-0,605 (-3,637)	2,610 (3,556)	0,875	-1,316 (-3,234)	-1,197 (-5,081)	0,733	0,151 (0,446)	-0,732 (-5,621)	0,626 (5,542)	0,939

^a Os modelos 13, 14 e 15 são conforme especificados em Material e Métodos

“*•” e “•” indicam que os modelos 13 e 14, respectivamente, apresentam autocorrelação, a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica presença de autocorrelação no modelo 15, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Valores entre parênteses são estimativas da estatística t de Student

TABELA 5 Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pela França, para os três modelos propostos, por meio do método dos mínimos quadrados ordinários.

País exportador	Modelo 13				Modelo 14			Modelo 15			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	R ²	Intercepto	σ	R ²	Intercepto	σ	Demanda defasada	R ²
Alemanha	4,522 (0,712)	-1,530 (-1,155)	0,555 (0,276)	0,058	-1,470 (-4,809)	-1,612 (-1,228)	0,053	-0,775 (-0,817)	-2,340 (-1,361)	0,331 (0,787)	-0,017
Áustria * •	4,023 (0,516)	-0,808 (-0,813)	0,484 (0,813)	-0,162	-2,743 (-3,622)	-1,179 (-1,375)	0,1	-2,271 (-1,308)	-0,213 (-0,217)	0,340 (0,876)	-0,18
Bélgica *	-13,289 (-1,392)	-1,198 (-2,876)	1,861 (2,571)	0,427	-1,940 (-5,914)	-0,832 (-2,886)	0,448	-1,797 (-1,564)	-0,869 (-2,456)	0,035 (0,084)	0,342
Brasil * •	5,526 (0,707)	-1,109 (-2,270)	0,207 (0,360)	0,321	-5,201 (-18,618)	-1,392 (-3,142)	0,525	-8,235 (-6,378)	-2,208 (-4,591)	-0,631 (-2,401)	0,73
Canada	-3,078 (-0,589)	-0,948 (-7,250)	0,894 (2,329)	0,892	-4,518 (-25,560)	-0,937 (8,041)	0,876	-5,272 (-7,906)	-0,886 (-7,425)	-0,145 (-1,222)	0,885
China * •	-26,093 (-1,686)	-0,882 (-1,643)	2,285 (2,020)	0,472	-8,472 (-11,625)	-0,961 (-1,857)	0,234	-5,882 (-1,808)	-0,931 (-1,609)	0,295 (0,826)	0,258
Espanha *	8,988 (1,962)	-0,794 (-1,920)	0,117 (0,360)	0,223	-3,055 (-17,741)	-0,916 (-1,696)	0,264	-2,955 (-2,939)	-1,224 (-1,775)	0,074 (0,204)	0,135
Estados Unidos	2,858 (0,889)	-0,210 (-1,415)	0,465 (1,967)	0,583	-4,410 (-40,997)	-0,006 (-0,045)	-0,124	-4,776 (-1,864)	-0,029 (-0,129)	-0,084 (-0,142)	-0,328
Holanda •	9,614 (4,482)	-0,692 (-4,836)	-0,058 (-0,362)	0,76	-4,733 (-10,986)	-0,450 (-0,905)	-0,023	-2,503 (-1,178)	-0,427 (-1,084)	0,502 (1,017)	0,048
Itália *	8,875 (10,600)	-0,559 (-2,610)	0,072 (1,168)	0,401	-3,621 (-22,811)	-1,390 (-1,398)	0,095	-2,529 (-1,588)	-0,372 (-0,281)	0,338 (0,756)	-0,166
Noruega *	-11,507 (-0,840)	-2,000 (-3,677)	1,460 (1,466)	0,651	-4,723 (-7,09)	-2,434 (-4,50)	0,681	-2,601 (-1,607)	-2,103 (-3,642)	0,332 (1,467)	0,724
Polônia	-4,587 (-0,484)	-0,635 (-0,408)	0,918 (1,275)	0,048	-5,656 (-7,09)	-0,574 (-0,42)	-0,1	-6,516 (-2,203)	-0,714 (-0,413)	-0,146 (-0,324)	-0,288
Reino Unido	5,102 (0,492)	0,233 (0,303)	-0,849 (-2,426)	0,516	-5,195 (-18,636)	-0,628 (-2,327)	0,329	-6,421 (-8,704)	-1,206 (-7,227)	-0,152 (-1,107)	0,875
Rússia	-2,040 (-0,234)	-0,788 (-4,625)	0,456 (0,707)	0,683	-9,379 (-31,644)	-0,805 (-4,846)	0,714	-8,362 (-4,670)	-0,836 (-5,237)	0,116 (0,661)	0,767
Suécia * •	0,176 (0,010)	0,995 (1,512)	0,449 (0,349)	0,379	-7,250 (-12,991)	0,908 (2,187)	0,321	-3,926 (-1,147)	0,314 (0,404)	0,398 (1,012)	0,375
Suíça * •	3,971 (0,764)	-1,190 (-1,991)	0,410 (1,070)	0,345	-4,009 (-18,497)	-0,881 (-1,401)	0,107	-1,663 (-1,051)	-0,783 (-1,239)	0,615 (1,508)	0,32
Resto Mundo * •	2,759 (0,935)	-0,760 (-3,424)	0,759 (3,607)	0,771	-0,580 (-1,756)	-0,729 (-3,220)	0,539	0,128 (0,454)	-0,772 (-3,798)	0,400 (3,042)	0,829

^a Os modelos 13, 14 e 15 são conforme especificados em Material e Métodos

“**” e “•” indicam que os modelos 13 e 14, respectivamente, apresentam autocorrelação, a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica presença de autocorrelação no modelo 15, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Valores entre parênteses são estimativas da estatística t de Student

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

País exportador	Modelo 13				Modelo 14			Modelo 15			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_t	R ²	Intercepto	σ	R ²	Intercepto	σ	Demanda defasada	R ²
Alemanha * •	15,289 (1,117)	-0,605 (-1,476)	-0,284 (-0,295)	0,022	-2,959 (-8,794)	-0,483 (-1,134)	0,034	-1,927 (-1,594)	-0,362 (-0,671)	0,349 (0,882)	-0,111
Áustria *	-20,610 (-0,879)	-1,517 (-2,738)	2,228 (1,342)	0,469	-3,174 (-16,804)	-1,322 (-2,471)	0,362	-2,863 (-3,368)	-1,550 (-2,702)	0,138 (0,508)	0,411
Bélgica * •	25,753 (1,159)	0,168 (0,190)	-1,141 (-0,726)	-0,221	-4,413 (-10,472)	0,309 (0,392)	-0,118	-1,562 (-1,331)	0,304 (0,352)	0,642 (2,541)	0,378
Brasil *	35,721 (2,618)	-1,564 (-5,675)	-1,957 (-2,020)	0,796	-5,886 (-17,185)	-1,465 (-3,779)	0,596	-7,401 (-7,168)	-1,497 (-4,151)	-0,302 (-1,536)	0,665
Canadá	1,183 (0,078)	-0,743 (-2,682)	0,238 (0,219)	0,368	-9,435 (-21,960)	-0,777 (-2,943)	0,459	-12,985 (-5,266)	-0,746 (-2,868)	-0,342 (-1,425)	0,513
China * •	6,454 (0,207)	-0,441 (-0,369)	0,029 (0,013)	-0,299	-4,687 (-1,335)	-0,399 (-0,456)	-0,109	3,522 (0,834)	-0,663 (-0,467)	1,333 (2,846)	0,448
Espanha * •	25,638 (2,998)	0,640 (1,188)	-1,036 (-1,743)	0,13	-3,641 (-9,212)	-0,250 (-0,331)	-0,125	-0,796 (-0,548)	-1,647 (-1,636)	0,920 (2,049)	0,228
Estados Unidos •	28,858 (2,932)	-1,263 (-2,850)	-1,603 (-2,274)	0,414	-7,955 (-22,874)	-0,990 (-1,801)	0,219	-6,028 (-2,919)	-0,872 (-1,740)	0,232 (0,850)	0,273
França *	19,347 (1,521)	-0,783 (-4,595)	-0,585 (-0,651)	0,729	-2,974 (-21,905)	-0,734 (-3,594)	0,569	-3,482 (-5,695)	-0,708 (-3,791)	-0,146 (-0,723)	0,651
Holanda *	-9,575 (-0,130)	-1,275 (-1,152)	1,156 (0,223)	-0,052	-7,790 (-11,254)	-2,565 (-2,42)	0,351	-0,293 (-0,196)	-1,505 (-2,438)	0,887 (5,139)	0,839
Noruega	-3,964 (-0,413)	0,946 (1,402)	-2,043 (-5,710)	0,829	-4,725 (-10,924)	-2,033 (-6,481)	0,82	-2,644 (-2,270)	-1,661 (-4,470)	0,340 (1,884)	0,857
Polónia * •	18,972 (1,703)	-0,966 (-1,644)	-0,670 (-0,849)	0,099	-4,546 (-7,896)	-0,604 (-0,890)	-0,026	-2,194 (-1,194)	-0,792 (-0,918)	0,584 (1,619)	0,259
Reino Unido * •	-50,248 (-1,790)	-0,812 (-1,824)	3,953 (1,993)	0,477	-8,529 (-18,315)	-0,981 (-2,292)	0,347	-3,997 (-1,609)	-1,310 (-2,481)	0,506 (1,794)	0,382
Rússia * •	0,224 (0,014)	-1,746 (-3,389)	0,372 (0,349)	0,543	-9,266 (-13,377)	-1,675 (-4,083)	0,662	-3,958 (-4,554)	-2,280 (-4,031)	0,707 (5,699)	0,859
Suécia * •	32,752 (0,901)	-0,394 (-0,273)	-1,830 (-0,717)	-0,199	-7,563 (-4,153)	-0,618 (-0,424)	-0,114	-3,226 (-0,960)	0,243 (0,168)	0,617 (1,733)	0,125
Suíça * •	23,346 (4,946)	-2,409 (-5,061)	-0,987 (-3,013)	0,835	-5,207 (-10,105)	-2,916 (-2,524)	0,401	-3,819 (-3,262)	-2,816 (-2,495)	0,330 (1,224)	0,404
Resto Mundo	5,976 (1,911)	-0,148 (-0,561)	0,450 (1,991)	0,18	-1,608 (-6,459)	-0,281 (-0,857)	-0,03	-2,280 (-4,163)	-0,151 (-0,602)	-0,290 (-1,045)	-0,046

^a Os modelos 13, 14 e 15 são conforme especificados em Material e Métodos

“*” e “•” indicam que os modelos 13 e 14, respectivamente, apresentam autocorrelação, a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica presença de autocorrelação no modelo 15, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Valores entre parênteses são estimativas da estatística t de Student

TABELA 7 Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pelo Reino Unido, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.

País exportador	Modelo 13				Modelo 14			Modelo 15			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_1	R ²	Intercepto	σ	R ²	Intercepto	σ	Demanda defasada	R ²
Alemanha •	-29,443 (-5,734)	-0,106 (-0,416)	2,881 (8,035)	0,882	-2,234 (-9,177)	-0,171 (-0,695)	-0,069	-0,390 (-0,697)	-0,206 (-0,753)	0,762 (3,638)	0,657
Austria *	1,007 (0,131)	1,361 (1,883)	0,499 (0,868)	0,89	-5,180 (-40,826)	0,229 (1,534)	0,13	-5,881 (-2,403)	0,772 (1,239)	-0,044 (-0,105)	0,006
Bélgica * •	-9,631 (-0,598)	0,094 (0,442)	1,460 (1,308)	-0,025	-3,004 (-8,852)	0,085 (0,411)	-0,115	-1,213 (-1,603)	0,284 (1,042)	0,656 (2,762)	0,452
Brasil •	28,218 (1,674)	-1,736 (-3,404)	-1,407 (-1,186)	0,52	-6,243 (-12,493)	-1,607 (-3,381)	0,566	-4,475 (-2,790)	-1,518 (-2,616)	0,291 (1,033)	0,389
Canadá	12,517 (0,648)	-1,096 (-1,522)	-0,313 (-0,231)	0,033	-6,211 (-19,216)	-0,997 (-1,404)	0,097	-8,931 (-3,940)	-1,517 (-1,866)	-0,420 (-1,160)	0,158
China	-43,448 (-1,055)	-2,815 (-1,515)	3,578 (1,257)	0,665	-6,154 (-10,396)	-4,173 (-3,842)	0,604	-3,671 (-1,862)	-2,763 (-2,014)	0,352 (1,375)	0,513
Espanha	-7,713 (-0,513)	-1,517 (-1,404)	1,321 (1,255)	0,093	-3,121 (-11,676)	-1,446 (-1,455)	0,11	-3,258 (-2,789)	-1,114 (-0,791)	-0,046 (-0,108)	-0,144
Estados Unidos •	50,405 (5,530)	-0,534 (-2,698)	-2,820 (-4,423)	0,663	-4,699 (-17,304)	0,151 (0,841)	-0,037	-2,308 (-2,979)	0,062 (0,317)	0,509 (2,813)	0,459
França	-0,966 (-0,114)	-1,304 (-2,870)	0,817 (1,373)	0,429	-3,559 (-27,332)	-1,336 (-3,211)	0,508	-2,409 (-2,126)	-1,561 (-3,085)	0,296 (0,988)	0,507
Holanda *	-3,419 (-0,196)	-1,922 (-1,535)	0,795 (0,662)	0,05	-6,370 (-7,648)	-1,947 (-1,743)	0,203	-6,741 (-2,114)	-2,299 (-1,371)	-0,033 (-0,072)	0,125
Itália •	35,554 (3,790)	-1,532 (-5,078)	-1,839 (-2,759)	0,951	-4,768 (-17,518)	-2,169 (-6,396)	0,833	-2,720 (-7,118)	-1,437 (-6,040)	0,435 (5,037)	0,974
Noruega	-7,007 (-1,063)	-0,494 (-2,024)	1,141 (2,464)	0,529	-5,002 (-41,976)	-0,507 (-2,232)	0,306	-6,425 (-2,888)	-0,708 (-1,939)	-0,274 (-0,626)	0,263
Polónia *	-12,655 (-3,832)	-0,399 (-1,826)	1,618 (6,951)	0,876	-3,921 (-18,570)	-0,551 (-1,705)	0,192	-2,980 (-12,274)	-0,513 (-3,113)	0,240 (4,255)	0,767
Rússia •	63,368 (3,202)	-2,062 (-1,237)	-4,016 (-2,926)	0,511	-9,394 (-6,075)	-2,917 (-1,682)	0,186	-6,459 (-1,771)	-3,052 (-1,160)	0,420 (1,376)	0,434
Suécia * •	29,742 (3,907)	0,132 (0,827)	-1,428 (-2,679)	0,588	-5,054 (-28,969)	-0,301 (-1,903)	0,246	-2,481 (-1,970)	-0,186 (-1,013)	0,516 (1,971)	0,588
Suíça	-18,676 (-0,745)	0,148 (0,101)	2,007 (1,147)	-0,068	-4,251 (-8,863)	-0,151 (-0,115)	-0,123	-3,896 (-2,111)	-0,383 (-0,264)	0,040 (0,103)	-0,317
Resto Mundo *	-3,015 (-4,012)	-0,918 (-14,308)	1,181 (22,483)	0,988	-0,445 (-5,452)	-0,886 (-9,381)	0,906	-0,399 (-2,518)	-0,875 (-8,184)	0,043 (0,377)	0,891

* Os modelos 13, 14 e 15 são conforme especificados em Material e Métodos

“**” e “•” indicam que os modelos 13 e 14, respectivamente, apresentam autocorrelação, a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica presença de autocorrelação no modelo 15, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Valores entre parênteses são estimativas da estatística t de Student

TABELA 8 Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pela Rússia, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários.

País exportador	Modelo 13				Modelo 14			Modelo 15			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	R ²	Intercepto	σ	R ²	Intercepto	σ	Demanda defasada	R ²
Alemanha * •	-15,296 (-1,193)	-0,570 (-0,647)	1,935 (2,122)	0,645	-2,131 (-7,232)	-1,333 (-2,331)	0,356	-0,450 (-0,945)	-1,025 (-2,574)	0,653 (3,458)	0,826
Áustria * •	-37,913 (-4,810)	0,221 (0,601)	3,309 (5,682)	0,863	-6,436 (-13,149)	0,746 (1,528)	0,143	-2,763 (-1,809)	0,822 (1,897)	0,611 (2,735)	0,655
Bélgica •	-45,310 (-5,424)	-0,226 (-0,774)	3,891 (6,363)	0,81	26,716 (1,100)	0,102 (0,433)	-0,112	1,044 (0,642)	0,259 (0,804)	1,166 (4,334)	0,678
Brasil * •	-54,088 (-1,781)	-2,275 (-0,984)	4,399 (1,993)	0,234	-8,770 (-2,455)	12,005 (1,038)	0,009	-12,442 (-2,149)	12,578 (0,894)	-0,645 (-1,713)	0,104
Canadá	-20,880 (-1,302)	0,738 (1,095)	2,001 (1,709)	0,199	-7,162 (-18,531)	0,756 (1,141)	0,032	-4,895 (-1,707)	1,347 (1,292)	0,302 (0,775)	-0,024
China	-13,055 (-0,764)	2,241 (3,345)	1,613 (1,318)	0,872	-4,502 (-14,764)	2,518 (6,991)	0,841	-1,650 (-1,357)	1,678 (3,620)	0,519 (2,342)	0,909
Espanha * •	-28,327 (-1,537)	-0,782 (-1,140)	2,587 (1,931)	0,318	-6,339 (-7,257)	-0,897 (-1,492)	0,132	-2,676 (-1,492)	-1,085 (-1,705)	0,609 (2,217)	0,39
Estados Unidos	3,733 (0,402)	0,971 (-1,952)	0,238 (0,351)	0,197	-6,706 (-29,130)	-0,892 (-1,783)	0,194	-3,967 (-1,927)	-0,843 (-1,748)	0,410 (1,371)	0,286
França * •	-32,271 (-4,868)	-1,529 (-8,815)	3,028 (6,217)	0,9	-4,071 (-13,261)	-1,470 (-11,884)	0,946	-1,264 (-0,848)	-1,661 (-4,813)	0,548 (2,388)	0,745
Holanda *	-12,409 (-0,738)	-1,327 (-1,548)	1,253 (1,025)	0,104	-8,800 (-18,786)	-1,044 (-1,278)	0,065	-9,792 (-2,735)	-1,071 (-1,122)	-0,106 (-0,265)	-0,102
Itália	3,226 (0,286)	-1,947 (-3,703)	0,425 (0,518)	0,604	-4,687 (-13,542)	-1,860 (-3,762)	0,593	-4,422 (-2,776)	-1,869 (-3,046)	0,044 (0,171)	0,487
Noruega	-2,104 (-0,114)	-0,937 (-1,177)	0,640 (0,484)	0,179	-7,110 (-14,717)	-0,799 (-1,388)	0,093	-2,603 (-0,917)	-0,819 (-1,441)	0,581 (1,612)	0,259
Polónia * •	-23,222 (-2,719)	-1,364 (-4,483)	2,422 (3,929)	0,75	-3,336 (-6,451)	-1,156 (-4,215)	0,676	-2,009 (-1,783)	-0,842 (-1,458)	0,445 (1,410)	0,205
Reino Unido *	39,758 (4,037)	-0,485 (-1,047)	-2,540 (-3,535)	0,595	-8,537 (-12,488)	-0,796 (-1,072)	0,016	-8,058 (-2,252)	-0,651 (-0,813)	0,088 (0,216)	-0,185
Suécia *	-54,814 (-2,886)	0,376 (0,715)	4,372 (3,116)	0,673	-9,820 (-13,104)	1,473 (2,464)	0,360	-2,466 (-0,722)	0,433 (0,641)	0,716 (2,137)	0,593
Suíça	-36,785 (-2,361)	-2,506 (-1,521)	3,134 (2,750)	0,398	-7,618 (-17,981)	-1,460 (-0,822)	-0,037	-6,249 (-1,182)	-2,172 (-0,677)	0,149 (0,229)	-0,183
Resto Mundo * •	-54,814 (-2,886)	0,376 (0,715)	4,372 (3,116)	0,673	-2,524 (-8,181)	-0,152 (-0,189)	-0,045	-1,556 (-1,972)	-0,113 (-0,563)	0,383 (1,696)	0,104

* Os modelos 13, 14 e 15 são conforme especificados em Material e Métodos

“**” e “•” indicam que os modelos 13 e 14, respectivamente, apresentam autocorrelação, a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto “♦” indica presença de autocorrelação no modelo 15, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Valores entre parênteses são estimativas da estatística t de Student

TABELA 9 Estimativa das elasticidades de substituição da importação de painel de fibra de madeira pelo resto do mundo, para os três modelos propostos, através do método dos mínimos quadrados ordinários^a.

País exportador	Modelo 13				Modelo 14			Modelo 15			
	Intercepto	σ	Coefficiente de Q_i	R ²	Intercepto	σ	R ²	Intercepto	σ	Demanda defasada	R ²
Alemanha * •	-18,188 (-12,561)	0,148 (1,071)	1,925 (22,724)	0,995	-2,458 (-28,338)	-0,605 (-2,335)	0,357	-0,488 (-1,558)	-0,213 (-1,302)	0,765 (6,180)	0,922
Áustria	-20,900 (-4,187)	-1,836 (-3,464)	2,002 (6,773)	0,889	-3,990 (-12,434)	-2,294 (-2,943)	0,459	-1,994 (-5,129)	-0,824 (-2,782)	0,498 (5,613)	0,905
Bélgica	-14,720 (-2,366)	-1,450 (-3,586)	1,648 (4,359)	0,662	-4,053 (-27,790)	-0,976 (-2,966)	0,464	-4,837 (-4,059)	-1,047 (-2,783)	-0,187 (-0,686)	0,421
Brasil	-2,275 (-0,352)	-1,520 (-4,026)	0,808 (2,055)	0,834	-5,423 (-32,233)	-1,410 (-4,902)	0,719	-5,063 (-8,691)	-1,702 (-8,203)	0,123 (0,095)	0,912
Canadá * •	0,362 (0,033)	0,644 (0,990)	0,558 (1,718)	0,153	-5,618 (-30,879)	0,635 (1,985)	0,268	-2,608 (-2,487)	0,927 (3,682)	0,522 (2,948)	0,684
China •	-71,509 (-4,547)	4,952 (5,201)	-0,521 (-0,584)	0,774	1,386 (0,181)	-1,600 (-2,349)	0,361	-1,693 (-1,239)	-2,078 (-2,226)	0,873 (3,763)	0,659
Espanha	-13,870 (-2,341)	-0,881 (-2,299)	1,577 (4,452)	0,783	-4,215 (-34,77)	-1,016 (-2,44)	0,382	-3,468 (-2,656)	-0,877 (-1,753)	0,176 (0,574)	0,317
Estados Unidos *	-17,437 (-2,374)	1,562 (3,135)	1,775 (4,016)	0,639	-4,550 (-39,860)	0,843 (2,065)	0,266	-4,840 (-3,116)	0,870 (1,743)	-0,063 (-0,189)	0,118
França * •	-10,462 (-1,232)	-0,596 (-1,857)	1,401 (2,777)	0,429	-3,637 (-17,743)	-0,549 (-2,689)	0,437	-0,911 (-1,605)	-0,698 (-4,057)	0,774 (4,959)	0,782
Holanda *	24,252 (3,075)	-1,821 (-1,746)	-1,821 (-5,632)	0,791	-6,180 (-20,876)	-1,539 (-2,665)	0,404	-7,252 (-4,051)	-1,642 (-2,723)	-0,150 (-0,556)	0,423
Itália * •	11,595 (5,977)	-0,284 (-0,662)	0,070 (0,578)	0,341	-3,6 (-8,70)	0,590 (0,592)	-0,088	-1,455 (-1,309)	0,171 (0,160)	0,623 (1,824)	0,29
Noruega * •	-7,599 (-0,657)	-0,078 (-0,107)	1,120 (1,620)	0,478	-5,584 (-45,588)	-0,184 (-0,484)	-0,105	-2,459 (-1,091)	-0,092 (-0,385)	0,557 (1,385)	-0,004
Polónia * •	-20,752 (-2,881)	-1,142 (-1,610)	1,988 (4,739)	0,732	-3,763 (-14,014)	-0,843 (-2,048)	0,285	-1,343 (-2,968)	-1,370 (-2,207)	0,752 (5,671)	0,792
Reino Unido	-4,334 (-0,637)	-1,223 (-3,249)	0,939 (2,279)	0,821	-5,327 (-40,403)	-1,188 (-4,408)	0,671	-5,110 (-8,500)	-1,567 (-8,003)	0,088 (0,750)	0,893
Rússia	-2,275 (-0,352)	-1,520 (-4,026)	0,808 (2,055)	0,834	-5,423 (-32,233)	-1,410 (-4,902)	0,719	-4,877 (-2,754)	0,441 (0,889)	-0,180 (-0,467)	-0,141
Suécia •	9,480 (2,082)	0,215 (1,313)	0,106 (0,389)	0,385	-5,458 (-58,487)	-0,090 (-0,649)	-0,077	-3,301 (-2,034)	-0,057 (-0,404)	0,397 (1,308)	0,14
Suíça *	-22,299 (-3,247)	-1,180 (-3,054)	2,036 (4,977)	0,823	-4,751 (-21,268)	-0,903 (-3,065)	0,512	-2,304 (-2,509)	-1,162 (-2,262)	0,513 (2,869)	0,692
Resto Mundo *	-4,449 (-0,963)	-0,164 (-0,453)	1,164 (4,136)	0,88	-1,781 (-20,838)	-0,410 (-1,867)	0,303	-2,004 (-3,503)	-0,334 (-1,202)	-0,156 (-0,479)	-0,063

^a Os modelos 13, 14 e 15 são conforme especificados em Material e Métodos

** e * indicam que os modelos 13 e 14, respectivamente, apresentam autocorrelação, a 5% de probabilidade, de acordo com a estatística de Durbin-Watson, enquanto

♦ indica presença de autocorrelação no modelo 15, conforme apontado pela estatística h de Durbin. Valores entre parênteses são estimativas da estatística t de Student