

**Análise econométrica das exportações brasileira de celulose e papel entre 2000 e 2008****Econometric analysis of brazilian cellulose and paper exports between 2000 and 2008**

DOI:10.34117/bjdv5n11-222

Recebimento dos originais: 10/10/2019

Aceitação para publicação: 20/11/2019

**Philippe Ricardo Casemiro Soares**

Eng. Florestal.

Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de ciências Agroveterinárias (CAV-UDESC), Departamento de Engenharia Florestal.

Endereço: Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages - SC

E-mail: philipe.soares@udesc.br

**Marcos Felipe Nicoletti**

Eng. Florestal.

Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de ciências Agroveterinárias (CAV-UDESC), Departamento de Engenharia Florestal.

Endereço: Av. Luiz de Camões, 2090 - Conta Dinheiro, Lages - SC

E-mail: marcos.nicoletti@udesc.br

**Gustavo Silva Oliveira**

Eng. Florestal.

Doutorando em Eng. Florestal da Universidade Federal do Paraná

Endereço: Rod. Régis Bittencourt, 9082-9174 - Jardim Botânico, Curitiba - PR, 82590-300

E-mail: gustavo\_ccp@hotmail.com

**Marcos Vinícius Cardoso.**

Eng. Florestal

Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail: mvcardoso@stcp.com.br

**Alexandre Nascimento de Almeida**

Eng. Florestal

Professor da Universidade de Brasília – UNB.

Endereço: Campus de Planaltina. Área Universitária. Vila Nossa Senhora de Fátima, Brasília, DF.

E-mail: alexalmeida@unb.br

**RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a evolução do fluxo comercial de papel e celulose entre Brasil e seus principais parceiros comerciais do segmento, no período de 2000 a 2008. Para isso, foram estimados modelos econométricos do “tipo gravitacional”, com entrada de dados na forma de painel não balanceados e análise pelo método MQO, permitindo a identificação das variáveis mais significativas para as exportações dos produtos. No caso da celulose, as exportações podem ser explicadas, considerando nível de significância de 10%, pelo PIB per capita, área territorial e movimentação de contêineres nos portos do parceiro comercial, além da distância entre os países. Já as exportações de papel foram influenciadas pelas variáveis significativas para a celulose e pela variável *dummy* para a América do Sul. A análise dos modelos permitiu verificar que grande parte das exportações de celulose é destinada à países de maior PIB per capita, enquanto que para o papel, o comércio é maior com países da América Latina.

**Palavras-chave:** comercio exterior, modelos gravitacionais, preço.

**ABSTRACT**

Econometric analysis of the brazilian exports of pulp and paper between 2000 and 2008. This study aimed to evaluate the evolution of the commercial flow of paper and pulp among Brazil and its main commercial partner in the sector, from 2000 throughout 2008. For this, it was estimated econometric models of the “gravity kind”, with data entry in the form of unbalanced panel and analysis by OLS method, allowing identification of the most significant variables for exports of these products. In the case of pulp, exports can be explained, considering the level of significance of 10%, by GDP per capita, land area, and container port traffic in the trading partner and distance between countries. Exports of paper were influenced by the same significant variables to the pulp and the variable dummy for the South America. The analysis of the models showed that a large part of the exports of pulp is destined for countries with highest GDP per capita, while the trade of paper is higher in Latin America.

**Key words:** external trade, gravity model, price.

**1 INTRODUÇÃO**

O setor de base florestal movimenta mundialmente cerca de US\$ 132 bilhões (ABRAF, 2010). Mesmo com grande vantagem competitiva, especialmente pela alta produtividade de suas florestas e menores rotações o Brasil quando comparado a outros países possui um baixo percentual no mercado mundial (BRACELPA, 2012).

Conforme dados do IBA, (2015) o Brasil possui 7,74 milhões de hectares de florestas plantadas, destacando o setor florestal brasileiro como de suma importância socioeconômica. No ano de 2012 apresentou um Valor Bruto de Produção (VBP) de R\$ 56,3 bilhões,

representando 4,5 % do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, além de empregar, direta e indiretamente, cerca de 1,9 milhões de pessoas (ABRAF, 2013).

Dentre os segmentos do setor florestal destaca-se o de celulose e papel, que segundo o MDIC (2014) está classificado como o décimo produto com maiores valores de exportação, Em 2014, a produção de celulose atingiu aproximadamente 16,5 milhões de toneladas, com alta de 8,8% sobre a produção de 2013, enquanto a produção brasileira de papel totalizou 10,40 milhões de toneladas. Para o ano de 2015 as exportações no ano totalizaram um volume de 10,61 milhões de toneladas de celulose, representando 64% da total produção (IBÁ, 2015).

Considerando o total exportado pelo setor, no período de 2000-2009 a celulose respondeu por 49,94% das exportações, seguido por papel com 29,76% e compensado com 7,89% (ABRAF, 2010).

Segundo dados do IBA, (2015) os valores positivos da balança comercial do setor brasileiro de árvores plantadas em 2014 está diretamente relacionado ao forte aumento das exportações de celulose (12,6% em volume), que, por sua vez, foi positivamente influenciado pela manutenção do crescimento da demanda por papel na China e por mais fechamentos de fábricas antigas de celulose no Hemisfério Norte. Além disso, a recuperação da economia dos Estados Unidos, o segundo principal país comprador dos produtos florestais brasileiros contribuiu positivamente para o aumento das exportações.

No ano de 2012, no Brasil foram produzidas 13,97 milhões de toneladas do produto, o que representou um aumento de 0,4% comparativamente à produção no ano de 2011 (BRACELPA, 2013). Estudo realizado por Almeida *et al.* (2007) junto a seis empresas de capital aberto do segmento de celulose e papel, mostrou que, apesar da grande competitividade do setor florestal decorrente da elevada produtividade das florestas brasileiras, as empresas avaliadas apresentaram baixa liquidez, além de margem operacional e rentabilidade do patrimônio líquido muito influenciadas pela flutuação na cotação da celulose e taxa de câmbio. Com relação à rentabilidade, os índices avaliados mostraram a baixa rentabilidade no período, levando os autores a concluir que as receitas não operacionais pouco participam na geração do lucro.

Dentro do mesmo segmento, Silva *et al.* (2010) avaliaram algumas empresas brasileiras quanto ao seu posicionamento no mercado internacional, concluindo que as organizações estudadas dão importância a este mercado e às estratégias de preço, produto, distribuição e marketing para se manterem competitivas no comércio internacional. Ainda avaliando o mercado internacional de celulose, Valverde *et al.* (2006) estudou o desempenho

das exportações brasileiras do produto comparada com Canadá, Estados Unidos, Suécia e Finlândia, no período de 1993 a 2002, com o método *Constant-Market-Share*. Os autores observaram que o país obteve o maior efeito competitivo dentre os analisados e que o fator determinante do crescimento das exportações brasileiras foi a redução da renda dos países importadores.

A utilização de modelos econométricos para a explicação de variáveis econômicas relacionadas ao setor florestal não é uma novidade. Um exemplo é o trabalho de Almeida *et al.* (2009a), que avaliaram, com Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), a variação do preço da madeira em tora no estado do Paraná, no período de 1999 a 2005, concluindo que o aumento do preço estava relacionado à demanda externa do produto. Em outro trabalho Almeida *et al.* (2009b) analisaram o mercado interno paranaense deste produto no período de 1988 a 2004, permitindo a identificação de variáveis que influenciam a oferta e a demanda da madeira em tora para processamento mecânico.

Também com o objetivo de avaliar a demanda e a oferta de madeira em tora, porém para a produção de celulose, Serrano (2008) estimou tais equações pelo método MQO, inferindo que a demanda de toras é influenciada pelo preço da madeira, capacidade instalada e volume de exportações de celulose. Já a oferta foi afetada pelo preço da madeira, por investimentos do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e pela produtividade. Além disso, o autor determinou que tanto a oferta quanto a demanda de toras foram inelásticas ao preço.

Outro estudo envolvendo econometria no setor florestal foi o de Almeida *et al.* (2010), que avaliaram a demanda norte americana por molduras de *Pinus* produzidas no Brasil, com o objetivo de determinação de sua elasticidade, utilizando a técnica MQO. Almeida (2009c) aplicou os métodos MQO e Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) para a análise da influência da taxa de câmbio e do preço no mercado externo nas exportações brasileiras de madeira serrada de *Pinus* e celulose.

No segmento de celulose, Soares *et al.* (2007) utilizaram modelos econométricos, com o método MQO, para ajuste da função de produção da indústria brasileira no ano de 2004. Os autores consideraram como fatores de produção a terra, capital e trabalho, concluindo que estes fatores são utilizados de forma racional e que as empresas produtoras de celulose são de capital intensivo, obtendo retorno constante à escala.

Em outro trabalho no segmento, Soares *et al.* (2009) avaliaram o mercado brasileiro de celulose, determinando sua oferta e demanda pelo método dos Mínimos Quadrados de Dois

Estágios (MQ2E), inferindo sobre a elasticidade-preço, que foi inelástica tanto para oferta quanto para a demanda interna e externa, e elasticidade-renda, inelástica para demanda interna e elástica para a externa. Com relação ao papel, Silva *et al.* (1998) avaliaram o mercado brasileiro de papel e papelão, determinando sua oferta e demanda interna e externa, com modelos estimados pelo método MQO.

Atualmente os fluxos de comércio têm sido modelados mais adequadamente por modelos gravitacionais tornando-se a principal ferramenta de trabalho de economistas ligados a economia internacional HELBLE *et al.* (2007) apud SOUZA (2009). Segundo Piani e Kume (2000), modelos gravitacionais costumam gerar bons resultados empíricos que têm sido apoiados por desenvolvimentos teóricos recentes rigorosos e abrangentes.

Apesar de o modelo gravitacional ser bem difundido para fluxos comerciais em geral, o modelo é pouco explorado para produtos de base florestal com poucos trabalhos, destacando-se Silva e Almeida (2009), que utilizaram o modelo para explicar o comércio intrarregional de produtos florestais, a aplicação em fluxos de comércio internacional ainda é deficiente o que justifica a realização deste trabalho na avaliação dos fatores relevantes na exportação de papel e celulose.

Observadas as necessidades de estudos, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação das exportações brasileiras de celulose e papel por meio de modelos econométricos gravitacionais entre o período de 2000 a 2008, procurando determinar as principais características que influenciam neste comércio.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O modelo gravitacional é baseado na Lei da Gravitação Universal proposta por Isaac Newton em 1687, na qual a atração entre dois corpos é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional à distância entre eles (AZEVEDO *et al.* 2006; SILVA e ALMEIDA, 2009). Os precursores na utilização do modelo gravitacional aplicados à Economia foram Tinbergen, Poyhonen e Linneman na década de 1960, que aplicaram o modelo para determinação de fluxos comerciais (AZEVEDO *et al.*, 2006; MORAIS 2005; PORTO e CANUTO, 2004) .

Conforme Azevedo *et al.* (2006), diversos autores como Aitken (1973) e Bergstrand (1985) utilizaram o mesmo princípio para análise de comportamento comercial. O modelo inicialmente foi criticado por alguns autores pela ausência de fundamentação consistente na

teoria economica. No entanto as críticas foram enfraquecidas na medida em que outros pesquisadores mostraram que o modelo gravitacional pode ser derivado parcialmente tanto de modelos de Heckscher-Ohlin como de modelos de concorrência imperfeita. A partir de então os modelos gravitacionais passaram a ser aceitos na avaliação de variáveis que interferem em fluxos comerciais.

Neste trabalho, foram analisadas, separadamente, com este tipo de modelo econométrico, as exportações brasileiras de celulose e papel, entre os anos de 2000 e 2008, para um conjunto de 24, países situados na América do Sul, América do Norte, Europa e Ásia, selecionados por serem expressivos compradores de papel ou celulose brasileira e apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Países avaliados no trabalho que comercializam celulose ou papel com o Brasil.

Table 1. Countries evaluated in this paper that buying pulp and paper from Brazil.

1-	Alemanha	7-	Chile	13-	Finlândia	19-	Paraguai
2-	Argentina	8-	China	14-	França	20-	Perú
3-	Austria	9-	Colômbia	15-	Holanda	21-	Portugal
4-	Belgica	10-	Equador	16-	Itália	22-	Reino Unido
5-	Bolivia	11-	Espanha	17-	Japão	23-	Suécia
6-	Canadá	12-	Estados Unidos	18-	México	24-	Uruguai

O modelo gravitacional avaliado neste trabalho foi do tipo logarítmico, sendo obtido pelo método MQO e representado pela equação geral que segue:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln(Pp) + \beta_2 \ln(Dp) + \beta_3 \ln(Tc) + \beta_4(As) + \beta_5 \ln(At) + \beta_6 \ln(Cn) + ui \quad [1]$$

em que: Y - Exportação de celulose ou papel; Pp - PIB per capita do país; Dp - Distância do Brasil até o país citado; Tc - Taxa de câmbio real do país; As – Variável *dummy* para países pertencentes à América do Sul; At - Área territorial do país importador; Cn - Movimentação de contêineres nos portos.

A escolha das variáveis se baseou no fato de que algumas delas têm sido relacionadas como relevantes no comércio internacional, dentre elas o Produto Interno Bruto (PIB), que influencia de forma proporcional o comércio bilateral entre dois países (SILVA *et al.* 2007, NGOWATTANA 2005). Para Azevedo *et al.* (2006), quanto maior o PIB de um país, maior será a variedade de produtos para exportação e maior será o gosto pela variedade no consumo. Além disso, conforme levantado por Frankel (1997), a utilização da variável PIB ou PIB per capita gera resultados equivalentes.

No trabalho será utilizado PIB per capita para que também seja considerado no modelo o efeito da população. Segundo SPASS (2006) existe uma relação positiva entre o PIB per capita e o tamanho do mercado doméstico, sendo a variação do PIB um indicador do crescimento do mercado. Azevedo *et al.* (2006) indicam que há razões para se acreditar que o aumento do PIB per capita, tenha um efeito sobre o comércio, pois na medida em que os países se desenvolvem maior é a oferta e a demanda de produtos diferenciados.

Outra variável amplamente empregada em modelos gravitacionais é a distância que, de maneira geral, é inversamente proporcional ao comércio entre dois países, justificado pelo custo de transporte e de informação (SILVA *et al.* 2007; PIANI e KUME 2000; MORAIS 2005; NGOWATTANA 2005). Os autores Bewan e Estrin (2000) esclarecem que além do aumento dos custos envolvidos no transporte e na comunicação também se observa elevação das despesas para levantamento de informações acerca de leis, do sistema de tributação e demais regulamentações entre os países envolvidos nas transações comerciais. Para a execução deste trabalho, foram utilizadas distâncias físicas com base na cidade de São Paulo.

A variável taxa de câmbio é de grande importância. De acordo com Almeida *et al.* (2009c), à partir da adoção do câmbio flutuante em 1999, registrou-se uma forte oscilação do câmbio comparativamente ao câmbio fixo empregado anteriormente. Os mesmos autores afirmam que entre 2003 e 2007 a taxa de câmbio nominal valorizou 33%, e mesmo assim ocorreu um aumento de 44% nas exportações de celulose. No entanto, de acordo com o banco de dados ALICE-WEB (2010) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior-MDIC, as exportações de papel também aumentaram, porém em menor proporção comparada à celulose (11%).

O modelo conta ainda com uma variável explicativa do tipo *dummy* para captar benefícios comerciais gerados pelo efeito regional de países pertencentes a América do Sul, sendo classificados como um, enquanto os demais países como zero. As variáveis dummies são amplamente empregadas em modelos gravitacionais, sobretudo na verificação dos efeitos

de blocos econômicos (FRANKEL *et al.* 1995; PIANI e KUME, 2005; BARCELLOS NETO, 2002) e fronteira (PIANI e KUME, 2005).

A área territorial também é muito utilizada em análises econométricas, possibilitando a estimativa da auto-suficiência de um país quanto a sua produção doméstica (BARCELLOS NETO, 2002), sendo possível supor que quanto maior a área de um país maior será a disponibilidade de recursos naturais e, conseqüentemente, maior a auto-suficiência da nação (REIS e AZEVEDO, 2008).

Dentre as variáveis escolhidas para o estudo, a movimentação de contêineres nos portos não é comumente utilizada na econometria com modelos gravitacionais. Silva e Almeida (2008) utilizaram a variável como um dos indicadores de infra-estrutura e movimentação de cargas no Brasil. No presente trabalho a movimentação de contêineres de 20 pés nos portos dos países analisados foi tratada como um indicador de abertura de comércio internacional.

Os dados da variável dependente, que representa a quantidade exportada de papel e celulose, foram obtidos nas bases de dados disponíveis em: United Nations Commodity Trade Statistics Database – (UNCOMTRADE 2010) e ALICE-WEB 2010). Para isso, considerou-se a Nomenclatura Comum do Mercosul-NCM. Foram selecionados os capítulos 47 e 48, que correspondem respectivamente a pastas de madeira ou de outras matérias fibrosas celulósicas; papel ou cartão para reciclar (desperdícios e aparas) e Papel e cartão; obras de pasta de celulose, de papel ou de cartão.

Dentre as variáveis explicativas o PIB per Capta, e a movimentação de contêiner de 20 pés nos portos foram obtidos nas bases de dados do World Bank Group (2011). Já a cotação do dólar foi obtida junto ao Banco Central do Brasil (2011), enquanto a área dos respectivos parceiros comerciais por meio da base de dados do (CEPII, 2010).

O modelo foi gerado e analisado em programa estatístico específico, sendo a entrada dos dados na forma de painéis não balanceados. Este tipo de dados é uma combinação de dados em corte transversal e em séries temporais, permitindo o esclarecimento de assuntos fundamentais da política econômica (WOOLDRIDGE, 2007).



## 3 RESULTADOS

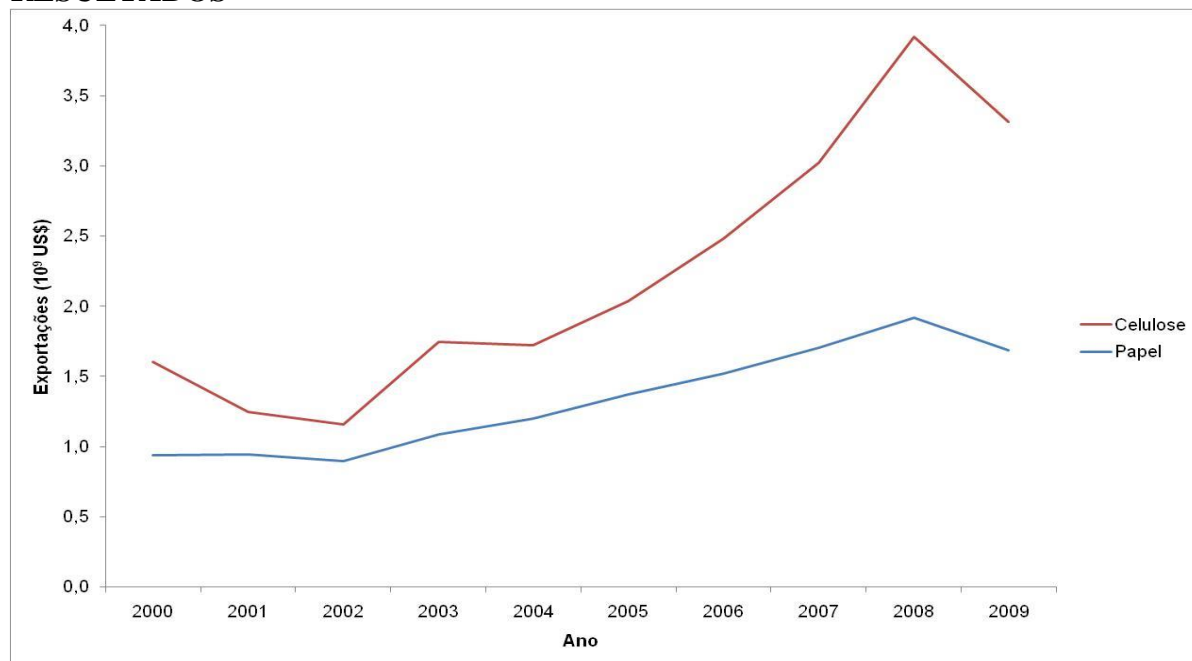


Figura 1. Evolução das exportações brasileiras de celulose e papel.

Figure 1. Evolution of the Brazilian exports of pulp and paper.

Tabela 2. Estimativas dos coeficientes da equação gravitacional para os fluxos comerciais de celulose e papel entre o Brasil e seus principais parceiros.

Table 2. Estimates of the coefficients of the gravity model for trade flows of pulp and paper between Brazil and its main partners.

Variáveis	Coeficientes MQO	
	Celulose	Papel
C	-10,468 <sup>ns</sup> (6,444)	33,879* (2,735)
ln(Pp)	0,399** (0,198)	-0,884* (0,0714)
ln (Dp)	-1,241* (0,296)	-3,472* (0,173)
ln (Tc)	1,467 <sup>ns</sup> (1,064)	0,215 <sup>ns</sup> (0,227)
(As)	0,634 <sup>ns</sup> (0,812)	0,826** (0,373)
ln (At)	(-)0,378* (0,055)	0,067* (0,014)
ln (Cn)	2,408* (0,153)	1,267* (0,134)
R <sup>2</sup> ajustado	0,589	0,579
<b>Núm. Observações</b>	<b>160</b>	<b>175</b>

Legenda: ( ) Os erros-padrão estão assinalados em parênteses; (\*) Estatisticamente significativo ao nível de 1%; (\*\*) Estatisticamente significativo ao nível de 5%; (\*\*\*) Estatisticamente significativo ao nível de 10%; (ns) Não significativo.

#### **4 DISCUSSÃO**

A Figura 1 apresenta a evolução das exportações brasileiras de celulose e papel dentre os anos de 2000 a 2009 em bilhões de dólares. Analisando o período de 2000 a 2002, observa-se a tendência de redução na diferença entre os valores gerados pelas exportações dos dois produtos. A partir de 2003, tem início um distanciamento, que se torna maior com o passar dos anos, da receita gerada pelo comércio internacional dos produtos, destacando a celulose com crescimento de 125% no período de 2003-2008, enquanto o papel apresentou incremento de 77% no mesmo período.

O valor máximo de exportações e a maior diferença ocorrem no ano de 2008, a partir de então se observa uma queda, provavelmente relacionada à crise econômica mundial que teve início neste mesmo ano. O distanciamento observado pode ser explicado pelo fato de que na última década o Brasil viveu um *boom* de construções de fábricas de celulose, já na área de papel as coisas mostraram-se bem diferentes (FALEIROS, 2009a).

Considerando os incrementos desproporcionais na produção dos dois produtos, pode-se inferir que parte das causas geradoras do distanciamento entre as exportações no segmento do setor florestal podem ser explicadas pelo maior aumento da capacidade produtiva de celulose quando comparada à capacidade das indústrias papeleiras.

A partir dos dados sobre exportação, foram ajustados, para cada produto, um modelo econométrico, cujos coeficientes são apresentados na Tabela 2. A tabela ainda apresenta o desvio padrão dos coeficientes, colocados entre parenteses, além dos resultados para o teste t-Student para os coeficientes dos modelos gravitacionais.

#### **5 EXPORTAÇÕES DE CELULOSE**

O modelo ajustado para o produto apresentou uma boa correlação entre a variável dependente e as independentes, explicando cerca de 60% das exportações. Foram consideradas significativas no modelo, ao nível de 10%, o PIB per capita, distância entre o Brasil e o parceiro comercial, área territorial e a movimentação de contêineres nos portos.

Para a variável PIB per capita o coeficiente estimado apresentou valor de 0,399, sendo que o sinal positivo indica que quanto maior o PIB per capita do país maior será a importação de celulose proveniente do Brasil. Esse efeito era esperado, pois de acordo com Spass (2006), o mercado doméstico de um determinado produto é diretamente proporcional ao seu PIB e população, explicados pela variável em questão. Considerando a maior demanda para estes países, o Brasil é beneficiado nesse mercado pela sua alta competitividade no segmento (VALVERDE *et al.* 2006), devido a fatores edafoclimáticos e tecnológicos.

Outra variável significativa para o modelo foi a distância entre o Brasil e demais parceiros comerciais, apresentando coeficiente de -1,241. O sinal negativo indica que quanto maior a distância entre os países, menor a quantidade exportada. Este resultado é similar a outros trabalhos publicados em diversas áreas, como em, Polak (1996), Castilho (2001), Azevedo *et al.* (2006). A explicação para este fator se deve ao tempo envolvido no transporte e o horizonte econômico ou psicológico que gera um maior desconhecimento do mercado, de suas instituições, leis, hábitos, entre outros (PIANI e KUME, 2000).

Quanto ao coeficiente de área superficial do país, o valor obtido foi de -0,378, incando que quanto maior a área menor a importação de celulose brasileira pelos parceiros comerciais analisados. O valor negativo já era esperado, pois é de se supor que quanto maior a área de um país, maior é sua possibilidade de ser auto-suficiente na produção doméstica, decorrente da grande disponibilidade de recursos. Coeficientes similares para outros produtos foram encontrados por Barcellos Neto (2002), Reis e Azevedo (2008) e Magalhães e Domingues (2007).

Analisando-se a variável movimentação de containêres nos portos, observa-se um coeficiente positivo de (2,408), o que nos diz que quanto maior a abertura comercial de um país maior é a importação de celulose brasileira. Espera-se que com uma maior abertura comercial brasileira tenhamos um efeito recíproco dos parceiros comerciais, o que pode ser favorável ao incremento das exportações de celulose, mais desfavorável a outros segmentos da economia.

## **6 EXPORTAÇÕES DE PAPEL**

No modelo econométrico para exportações de papel, as variáveis consideradas significativas ao nível de significância de 10% foram: PIB per capita, distância entre Brasil e o parceiro comercial, área territorial, variável *dummy* para América do Sul e contêineres movimentados nos portos. O valor de R<sup>2</sup> ajustado para a equação foi de 0,579, portanto o

modelo explica, como para celulose, aproximadamente 60% das exportações brasileiras do produto.

Com relação ao PIB per capita, o coeficiente estimado de -0,884 mostra que quanto maior a variável, menor será a exportação de papel. Este resultado contrasta com a maioria dos trabalhos publicados utilizando o modelo gravitacional, como os de Azevedo (2004) e Piani e Kume (2000). No entanto, considerando a produção mundial de papel, o resultado era esperado pelos autores, pois países com menor PIB per capita tendem a dispor de menos recursos para investir em empresas de capital intensivo, como as de celulose e papel, tendendo a exportar grande quantidade do produto de maior valor agregado.

Também diferentemente da celulose, a área influencia as exportações de papel de forma positiva, com coeficiente estimado de 0,068. Este resultado contrariou a maioria dos estudos, como o de Reis e Azevedo (2008) e Barcellos Neto (2002), porém considerando-se que os países com o menor PIB per capita exportam mais o produto, as quantidades exportadas são mais elevadas para países com maior área, pois tendem a ser mais populosos, portanto com maior demanda pelo produto.

Outra diferença para o produto anterior foi a variável *dummy* referente à América do Sul significativa, com coeficiente positivo (0,826), mostrando que os países Sul-Americanos são os maiores importadores do papel brasileiro. Estes resultados condizem com dados apresentados por Faleiros (2009b), em que 61% das exportações do produto brasileiro são destinadas a países da América Latina.

Apesar de algumas diferenças, a distância entre Brasil e o parceiro comercial e a movimentação de contêineres influenciaram as exportações de papel da mesma forma que as de celulose. A primeira variável explicativa influenciou de maneira negativa a dependente (-3,472), já a movimentação de carga nos portos de maneira positiva, com coeficiente estimado de 1,267. As possíveis explicações são respectivamente o custo de transporte e a abertura ao comércio exterior, como detalhadas para a celulose.

## **7 COMPARAÇÕES ENTRE OS PRODUTOS**

Parte das diferenças mostradas entre os modelos econométricos das exportações de celulose e papel está relacionada com o aproveitamento da competitividade brasileira no setor. O segmento de celulose brasileiro é muito competitivo no mercado mundial, alcançando, em 2009, o quarto lugar em termos de produção de celulose no mundo (FALEIROS, 2009a). No

entanto, o segmento de papel no país ainda não conseguiu aproveitar esta competitividade por motivos de concorrência desleal com o produto chinês, problemas de infra-estrutura, necessidade de outros insumos químicos importados entre outros, alcançando em 2010 a nona posição no *ranking* mundial de produção (MARTIN, 2010).

A perda de competitividade do produto brasileiro no mercado mundial faz com que as exportações de papel se concentrem em países próximos, com menor poder econômico e maiores dificuldades para investimentos em plantas de papel e celulose. Além disso, observando-se os dados totais de exportação, é possível verificar que, como grande parte dos países ditos em desenvolvimento, o Brasil é um grande exportador de produtos de baixo valor agregado, quando poderia investir mais no processamento interno da celulose para também se tornar um dos grandes do comércio internacional do papel.

Além das diferenças, foi observado que, ao contrário do apresentado por Almeida *et al.* (2009c), a taxa de câmbio não foi significativa para ambos os produtos. Provavelmente, para celulose o fato pode ser explicado pela alta competitividade do produto brasileiro comparativamente aos demais países, enquanto que para o papel uma causa pode ser também a dependência dos países Sul-Americanos do papel brasileiro, possivelmente pelo menor custo de transporte do produto.

## 8 CONCLUSÃO

De acordo com os modelos econométricos gerados, as exportações de celulose são influenciadas de maneira positiva pelo PIB per capita e pela movimentação de contêineres nos portos do país importador. Por outro lado, a variável sofre influência negativa da área territorial e da distância entre Brasil e o importador. Estes resultados foram idênticos aos encontrados em diversos estudos documentados sobre modelos gravitacionais.

Já para as exportações brasileiras de papel, os resultados, apesar de esperados, diferenciaram de trabalhos sobre o tipo de modelo econométrico anteriormente documentados. Os coeficientes do modelo foram negativos para PIB per capita e distância entre os países e positivo para a movimentação de contêineres, área territorial e para a variável *dummy* referente ao posicionamento do país na América do Sul, que neste caso foi significativa.

A variável *dummy* para países da América do Sul não foi significativa para celulose, uma vez que os maiores importadores do produto brasileiro são países da Europa e América do Norte. Já a taxa de câmbio real não foi significativa, tanto para papel quanto para celulose

o que indica que uma maior ou menor exportação dos produtos não está relacionada com variações cambiais ao contrário de outros produtos de base florestal.

Observadas as discrepâncias entre as exportações dos dois produtos, uma das prioridades do segmento nacional deve ser concentrar esforços para aumento das exportações de papel, tornando o Brasil um dos grandes exportadores do produto de maior valor agregado, permitindo assim melhores resultados para o saldo da balança comercial brasileira.

### REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. A. L. Riqueza Florestal. Revista Opiniões, Ribeirão Preto, ago-out. 2005. Disponível em: <<http://www.revistaopinioes.com.br/cp/materia.php?id=475>>. Acesso em: 27 jan. 2011.

ALICE-WEB: banco de dados. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 22 dez. 2010.

ALMEIDA, A. N. de; SILVA, J. C. G. L. da; ÂNGELO, H.; BITTENCOURT, A. M.; NUÑEZ, B. E. C. Mercado paranaense de madeira em tora procedente de silvicultura entre 1999 e 2005. Floresta, Curitiba, v. 39, n.4, p. 869-875, out./dez. 2009a.

ALMEIDA, A.N. de; ÂNGELO, H.; SILVA, J.C.G.L. da; NUÑEZ, B.E.C. Análise econométrica do mercado de madeira em tora para processamento mecânico no Estado do Paraná. Scientia Florestalis, Piracicaba, v. 37, n. 84, p. 377-386, dez. 2009b.

ALMEIDA, A. N. de; SILVA, J. C. G. L. da; ÂNGELO, H. Influência do câmbio e preço externo nas exportações brasileiras de celulose e de madeira serrada de coníferas. Scientia Florestalis, Piracicaba, v. 37, n. 83, p. 243-251, set. 2009c.

ALMEIDA, A. N. de; BITTENCOURT, A. M.; HOEFLICH, V. A.; LUCHESA, C. J. Desempenho econômico-financeiro de algumas empresas brasileiras de celulose e papel. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo-PR, n. 54, p. 111-118, jan./jun. 2007.

ALMEIDA, A. N. de; SILVA, J. C. G. L. da; ÂNGELO, H. Análise econométrica da demanda dos Estados Unidos por moldura de *Pinus* no Brasil. *Scientia Florestalis*, Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 491-498, set. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE – ABIMCI, Estudo setorial 2008: ano base 2007. Curitiba, 2008. 52 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. Anuário Estatístico Abraf 2013 – Ano-Base 2012. Brasília, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FLORESTA PLANTADA – ABRAF. Anuário estatístico da ABRAF: ano base 2009. Brasília, 2010. 140 p.

AZEVEDO, A. F. Z. de. O efeito do MERCOSUL sobre o comércio: uma análise com modelo gravitacional. *Pesquisa e planejamento econômico*, v. 34, n. 2, p. 307-340, ago. 2004.

AZEVEDO A. F. Z.; PORTUGAL M. S.; BARCELLOS NETO, P. C. F. de. Impactos comerciais da área de livre comércio das Américas: uma aplicação do modelo gravitacional. *R. econ. contem.*, Rio de Janeiro, v.10, n.2, p. 237-267, mai-ago. 2006.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?TXCAMBIO/>>. Acesso em: 05 jan. 2011.

BARCELLOS NETO, P. C. F. de. Impactos comerciais da área de livre comércio das américas uma aplicação do modelo gravitacional. Porto Alegre, 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002. 98 p.

BEWAN, A., ESTRIN, S. The determinants of foreign direct investment in transition economies. London: Center for New and Emerging Market - London Business School, 2000.

BRACELPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. Estatísticas BRACELPA: Relatório anual 2009/2010. São Paulo: BRACELPA, 2010. 60p.

BRACELPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. Dados do Setor: Julho de 2012. São Paulo: BRACELPA, 2012. 29p.

CASTILHO, M. R. O. Acesso das exportações do Mercosul ao mercado europeu. In: XXIX Encontro Nacional de Economia. Anais... Salvador, 2001.

CENTRE D'ETUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES - CEPII. Databases - Distance. Disponível em: <<http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm> >. Acesso em: 17 dez. 2010.

FALEIROS, M. Brasil alcança a posição de quarto maior produtor mundial de celulose. O papel, n. 1, p. 7-13, jan. 2009a.

FALEIROS, M. O papel brasileiro em busca de escala global. O papel, ano LXX, n. 4, p. 26-34, abr. 2009b.

FRANKEL, J. Regional Trading Blocs in the World Economic System. Washington, DC: Institute for International Economics, 1997.



FRANKEL, J. A., STEIN, E., WEI, S. Trading blocs and the Americas: the natural, the unnatural, and the supernatural. *Journal of Development Economics*, v. 47, 1995. 61-95p.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES, IBÁ. Relatório 2016. Disponível em: <[http://iba.org/images/shared/iba\\_2015.pdf](http://iba.org/images/shared/iba_2015.pdf)> Acesso em: 10 nov. 2016.

MAGALHÃES, A. S.; DOMINGUES, E. P. Relações interestaduais e intersetoriais de comércio no Brasil: Uma análise gravitacional e regional. In: XXXV Encontro Nacional de Economia. Anais... Recife, 2007.

MARTIN, C. Papel nacional: quais os caminhos da competitividade mundial? O papel, ano LXXI, n. 9, p. 48-58, set. 2010.

MDIC - MISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. AliceWeb. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

MORAIS, A. G. Criação e desvio de comércio no MERCOSUL e no NAFTA. São Paulo, 2005. Dissertação (Mestrado em economia). Faculdade de economia administração e contabilidade - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005. 90p.

NGOWATTANA, S. Effets gravitationnels de l'AFTA sur l'ASEAN :analyse de panel. Cahiers de recherche EURISCO, 2005-2010, Université Paris Dauphine.

PIANI, G.; KUME, H. Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais: uma aplicação do modelo gravitacional. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. 17 p.

POLAK, J. Is APEC a natural trading bloc? A critique of the gravity model of international trade. *World Economy*, v.19, 1996.

PORTO, P. S.; CANUTO, O. Uma avaliação dos impactos regionais do Mercosul usando dado de painel. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 4, n. 3, p. 465-489, 2004.

REIS, M. dos; AZEVEDO, A. F. Z. de. O impacto da criação do Mercosul no fluxo de comércio bilateral: uma abordagem com o modelo gravitacional. In: XXXVI Encontro Nacional de Economia. Anais... Salvador, 2008.

SERRANO, A.L.M. Análise econométrica do mercado de madeira em tora para a produção de celulose no Brasil. Brasília, 2008. Dissertação (Mestrado em Economia Florestal) – Universidade de Brasília. Brasília, 2008. 83 p.

SILVA, O. M. da ; ALMEIDA, F. M. de. Comércio interestadual e infra-estrutura no Brasil: uma análise do relacionamento no Brasil. In : XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Anais... Rio Branco, 2008.

SILVA, O. M. da; ALMEIDA, F. M. de. O viés doméstico no comércio interestadual de produtos florestais no Brasil. *Árvore*, Viçosa-MG, vol.33, n.2, p. 367-375, mar.-abr. 2009.

SILVA, J. C. G. L. da; ALMEIDA, A. N. de; HILDEBRAND, E.; SAWINSKI JÚNIOR, J.; LACOWICZ, P. G. Estratégias de posicionamento no mercado internacional das empresas brasileiras de papel e celulose. *Floresta*, Curitiba, v. 40, n. 4, p. 801-812, out./dez. 2010.

SILVA, O. da; ALMEIDA, F.M. de; OLIVEIRA, B. Comércio internacional “x” intranacional no Brasil: medindo o efeito-fronteira. *Nova Economia*, v. 17, p. 427-439, 2007.

SILVA, M. L. da; REZENDE, J. L. P. de; SILVA, O. M. da; OLIVEIRA, A. D. de. Análise do mercado brasileiro de papel e papelão. *Est. Econ.*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 77-97, jan./mar. 1998.

SOARES, N. S.; SILVA, M. L. da; LIMA, J. E. de. A função de produção da indústria brasileira de celulose, em 2004. *Árvore*, Viçosa-MG, v. 31, n. 3, p. 495-502, 2007.

SOARES, N. S.; SILVA, M. L. da; VALVERDE, S. R.; LIMA, J. E. de; SOUZA, U. R. de. Análise do mercado brasileiro de celulose. *Árvore*, Viçosa-MG, v. 33, n. 3, p. 563-573, 2009.

SOUZA, M. J. P. de. Impactos da facilitação sobre os fluxos de comércio internacional: evidências do modelo gravitacional. Piracicaba, 2009. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2009. 106 p.

UNITED NATIONS COMMODITY TRADE STATISTICS DATABASE – UNCOMPTRADE. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

VALVERDE, S. R.; SOARES, N. S.; SILVA, M. L. da. Desempenho das exportações brasileiras de celulose. *Árvore*, Viçosa-MG, v. 30, n. 6, p. 1017-1023, 2006.

WOOLDRIDGE, J. M. Introdução à econometria: uma abordagem moderna. São Paulo: Thomson Learning, 2007. 684 p.

WORLD BANK GROUP. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/>>. Acesso em: 03 jan. 2011.

