

## PODER DE MERCADO NO SETOR DE TRANSPORTE MARÍTIMO E IMPACTO SOBRE OS FLUXOS COMERCIAIS

Alexandre Messa<sup>1</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

Em 1974, Brasil e Chile assinaram um acordo bilateral restringindo o transporte marítimo de mercadorias entre os dois países a navios de bandeira brasileira ou chilena.<sup>2</sup> A justificativa oficial do acordo seria que este auxiliaria no fomento da marinha mercante de ambos os países. Passados mais de quatro décadas, empresas exportadoras e importadoras têm reivindicado junto ao governo brasileiro a denúncia do acordo, com a alegação de que a consequente barreira de entrada neste mercado a empresas estrangeiras encareceria o preço do frete e prejudicaria a competitividade do setor produtivo brasileiro.

A partir dessa motivação, este trabalho pretende investigar a estrutura competitiva e a formação de preços do setor de transporte marítimo, expandindo a análise para um foco particular na rota comercial entre Brasil e Chile. Em primeiro lugar, será investigado se o poder de mercado por parte das empresas que operam nessa rota é superior ao das que atuam em outros mercados, e os fatores que influenciam nas respectivas funções de preço. Em seguida, caso aquele poder de mercado seja de fato superior, serão, então, investigados os impactos em termos de fluxos comerciais caso deixe de sê-lo.

Para investigar a estrutura competitiva do mercado de transporte marítimo, parte-se da metodologia desenvolvida em Hummels, Lugovskyy e Skiba (2009). Nesse sentido, há duas formas de se mensurar o poder de mercado das empresas de determinado setor: indiretamente, por meio de taxas de lucro ou de concentração de mercado; ou diretamente, por meio de eventuais distorções nos preços. Este trabalho adota o segundo procedimento e parte de um modelo oligopolístico de Cournot. A ideia desenvolvida em Hummels, Lugovskyy e Skiba (2009) é que a demanda por serviços de transporte é indireta, derivada das respectivas demandas por bens intermediários ou de consumo. Com isso, a implicação teórica seria que

---

1. Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea.

2. O texto do Convênio sobre Transportes Marítimos entre Brasil e Chile, com seus detalhes e exceções, está disponível em: <<https://goo.gl/CKvnog>>.

o impacto de um maior *markup* do setor de transporte marítimo deve depender do percentual dos custos de transporte sobre o preço final do bem e da elasticidade de importação de cada produto. A variação desses dois componentes ao longo das várias mercadorias transportadas permite, então, por meio de uma série de estimações econométricas, a devida identificação da distorção nos preços causada pelo exercício do poder de mercado.

Os resultados obtidos indicam que, de forma geral, as empresas desse setor possuem um determinado poder de mercado que faz com que o nível de preços praticados seja superior aos respectivos custos marginais. Porém, ao se investigar a rota entre Brasil e Chile, conclui-se que as empresas que atuam neste segmento detêm um poder de mercado superior ao da média dos mercados. A distorção de preços resultante implica um preço final das mercadorias transportadas, em média, 4,92% superior.

Para fins de comparação, investigou-se também o poder de mercado das empresas em rotas para outros países da América do Sul. No caso da rota com a Argentina,<sup>3</sup> foi observado também um poder de mercado superior ao da média, contribuindo para um acréscimo no preço final dos bens equivalente a 2,48%. Porém, ao se examinarem as rotas para Colômbia, Peru e Equador, o poder de mercado das empresas nesse segmento se mostrou equivalente ao da média.<sup>4</sup>

Em seguida, foram investigados os impactos sobre os fluxos comerciais consequentes de uma remoção do poder de mercado extraordinário das empresas que atuam na rota entre Brasil e Chile. Com esse propósito, a metodologia utilizada consiste em um modelo de equilíbrio geral baseado em Caliendo e Parro (2014). Este capítulo realiza uma extensão do trabalho de Eaton e Kortum (2002) para múltiplos setores, modelando a interação entre eles por meio das matrizes de insumo-produto de cada país inserido na análise. Nesta linha de pesquisa, seguindo o ponto de vista ricardiano, o comércio entre os países se originaria a partir das diferenças de produtividade entre eles, fazendo que a sensibilidade dos fluxos comerciais a variações nos custos de transporte dependa da dispersão dessa produtividade.

Os resultados obtidos mostram que, na ausência daquele poder de mercado extraordinário, as exportações brasileiras para o Chile apresentariam um crescimento em torno de 6,42%, enquanto as importações, no sentido inverso, teriam um aumento em torno de 23,61%. Por parte dos macrossetores, os produtos da agropecuária apresentariam crescimentos de 13,38% e 3,74% em suas exportações

---

3. O Brasil possui acordos com termos semelhantes ao do Chile também com Argentina e Uruguai. Porém, no caso destes dois países, o transporte terrestre exerce uma maior pressão competitiva sobre o setor de transporte marítimo do que no caso com o Chile.

4. Analisou-se também o mercado para o Uruguai. Porém, neste caso, apesar de se ter observado um poder de mercado superior à média, o nível de significância estatística se mostrou muito baixo.

e importações respectivamente. Por sua vez, se obteve um aumento de 0,53% por parte das exportações de produtos da indústria extrativa, e de 26,32% das importações desse setor. Finalmente, para a indústria de transformação, o crescimento obtido para esses fluxos comerciais foi de 6,96% e 23,45% respectivamente.

Para alcançar os objetivos propostos, este trabalho conta com três seções além desta introdução. A seção 2 investigará a estrutura competitiva e a formação de preços do setor de transporte marítimo. A seção 3 estudará o impacto em termos de fluxos comerciais caso as barreiras de entrada na rota entre Brasil e Chile sejam removidas. Finalmente, a última seção traça as conclusões finais.

## 2 ESTRUTURA COMPETITIVA DO SETOR DE TRANSPORTE MARÍTIMO

Esta seção descreve a metodologia empregada a fim de identificar o poder de mercado das firmas ao longo das diversas rotas marítimas. Com tal propósito, ela se divide em quatro subseções. A primeira subseção desenvolve o modelo oligopolístico utilizado. A segunda subseção descreve o método econométrico de identificação dos parâmetros de interesse. A terceira subseção apresenta as construções das variáveis utilizadas para, finalmente, a quarta subseção apresentar os resultados obtidos.

### 2.1 O modelo oligopolístico

Admita que, ao longo da rota comercial entre os países  $i$  e  $j$ , operem  $n_{ij}$  oligopolistas. A função de lucro de cada uma delas é dada por

$$\pi_{ij}^l = Q_{ij}^l (f_{ij} - c_{ij}) - C_{ij}, \quad (1)$$

em que:  $\pi_{ij}^l$  representa o lucro da firma  $l = 1, \dots, n_{ij}$  que atua no transporte de determinada mercadoria entre os países  $i$  e  $j$ ;  $Q_{ij}^l$ , a quantidade transportada;  $c_{ij}$ , o preço unitário de transporte;  $C_{ij}$ , o custo marginal de transporte da mercadoria em questão; e  $C_{ij}$ , eventuais custos fixos. A condição de primeira ordem da maximização de (1) leva a:

$$\frac{\partial \pi_{ij}^l}{\partial Q_{ij}^l} = f_{ij} + Q_{ij}^l \frac{\partial f_{ij}}{\partial Q_{ij}^l} - c_{ij} = 0. \quad (2)$$

Por sua vez, para uma dada quantidade  $M$  de países, o consumidor do país  $i$  maximiza a função de utilidade  $U_i = q_{i0} + \sum_{j=1}^M q_{ij}^{(\sigma-1)/\sigma}$ ,  $\sigma > 1$ , em que  $q_{i0}$  representa o numerário do país  $i$ ;  $q_{ij}$ , a quantidade consumida da variedade em questão importada do país  $j$  pelo consumidor representativo do país  $i$ . Admita que o preço de tal bem seja dado por  $p_{ij} = p_j \tau_{ij} + f_{ij}$ , em que  $p_j$  representa

o preço da variedade no país  $j$ ;  $\tau_{ij} \geq 1$ , a tarifa *ad-valorem* de importação do produto do país  $j$  para o país  $i$ ;  $f_{ij}$ , o preço de transporte do produto de  $j$  para  $i$ .

Normalizando o preço do numerário como equivalente à unidade, tem-se o conhecido resultado de maximização da função de utilidade quase-linear, em que a utilidade marginal a partir do consumo de determinado bem deve ser igual a seu preço, de tal forma que:

$$q_{ij} = \left[ \frac{\sigma}{\sigma - 1} (p_j \tau_{ij} + f_{ij}) \right]^{-\sigma}. \quad (3)$$

A quantidade consumida  $q_{ij}$ , naturalmente, deve corresponder à totalidade transportada entre  $i$  e  $j$ , ou seja:

$$q_{ij} = Q_{ij}^1 + \dots + Q_{ij}^{n_{ij}}. \quad (4)$$

A partir de (2), (3) e (4) – notando-se, em particular, por (3) que a elasticidade da importação em relação ao preço de transporte é dada por  $f_{ij} \partial q_{ij} / q_{ij} \partial f_{ij} = -\sigma [f_{ij} / (p_j \tau_{ij} + f_{ij})]$  –, obtém-se o preço de transporte do produto em questão a partir da maximização do lucro das firmas oligopolísticas:

$$f_{ij} = c_{ij} + \frac{c_{ij} + p_j \tau_{ij}}{n_{ij} \sigma - 1}. \quad (5)$$

Nota-se pela equação antes citada que o preço de transporte desse bem é dado pelo custo marginal de transporte  $c_{ij}$ , acrescido por um componente de lucro marginal equivalente a  $[(c_{ij} + p_j \tau_{ij}) / (n_{ij} \sigma - 1)]$ .

Defina, então,  $\mu_{ij}$  como representando o *markup* das firmas operando na rota entre  $i$  e  $j$ . Então,

$$\mu_{ij} \equiv \frac{f_{ij}}{c_{ij}} = 1 + \frac{1 + (p_j \tau_{ij} / c_{ij})}{n_{ij} \sigma - 1}. \quad (6)$$

Conforme será exposto na próxima subseção, a elasticidade-preço de importação desempenhará um papel relevante na identificação do poder de mercado das firmas. Nesse sentido, é importante notar que a sensibilidade do termo de *markup* em relação a essa elasticidade é dada por

$$\frac{\partial \mu_{ij}}{\partial \sigma} = - \frac{n_{ij} (p_j \tau_{ij} / c_{ij})}{(n_{ij} \sigma - 1)^2} < 0, \quad (7)$$

ou seja, quanto menor a elasticidade de importação do produto, maior tende a ser o termo de *markup*. Por sua vez, a variação dessa sensibilidade em (7) em relação ao número de empresas em operação é dada por

$$\frac{\partial^2 \mu_{ij}}{\partial \sigma \partial n_{ij}} = \frac{(n_{ij} + 1)(p_j \tau_{ij} / c_{ij})}{(n_{ij} \sigma - 1)^3} > 0. \quad (8)$$

Dessa forma, quanto maior o número de empresas concorrentes, menor deverá ser a sensibilidade do *markup* em relação à elasticidade-preço de importação – dada por (7). Em outras palavras, para um mesmo produto, espera-se que quanto menor a concorrência na rota entre *i* e *j*, maior – em termos absolutos – deverá ser a derivada parcial em (7).

## 2.2 Estratégia econométrica

Seguindo Hummels, Lugovskyy e Skiba (2009), admita inicialmente que o custo marginal de transporte de determinada variedade entre os países *i* e *j* dependa da distância  $dist_{ij}$  entre os países em questão e do preço do bem no país *j*,  $p_j$ . Então, obtém-se

$$c_{ij} = c(dist_{ij}, p_j), \quad (9)$$

para uma dada função  $c: \mathbb{R}_+^2 \rightarrow \mathbb{R}_+$ . Substituindo (9) em (5), tem-se

$$f_{ij} = c(dist_{ij}, p_j) + m(c(dist_{ij}, p_j), p_j, \tau_{ij}, n_{ij}, \sigma), \quad (10)$$

para uma função  $m: \mathbb{R}_+^5 \rightarrow \mathbb{R}_+$  representando o lucro marginal das firmas do setor. A estimação de (10) impõe certas dificuldades, dado seu caráter não linear. Dessa forma, em primeiro lugar, novamente recorrendo-se a Hummels, Lugovskyy e Skiba (2009), será admitida para  $f_{ij}$  uma especificação *log*-linear com interação entre variáveis, de tal forma que:

$$\begin{aligned} \ln f_{ijk} = & \alpha_0 + \beta_1 \ln p_{jk} + \beta_2 \ln \tau_{jk} + \beta_3 \ln \sigma_k + \beta_4 \ln dist_{ij} \\ & + \beta_5 \ln n_{ijk} + \beta_6 \ln n_{ijk} \ln \sigma_k + \varepsilon_{ijk}, \end{aligned} \quad (11)$$

em que o subscrito *k* representa cada produto, e  $\varepsilon_{ijk}$ , um termo de erro i.i.d. Note-se por (10) que, para a devida identificação do poder de mercado das firmas em cada rota comercial, a variável referente à elasticidade-preço de demanda  $\sigma_k$  desempenha um papel relevante. De fato,  $dist_{ij}$  e  $p_j$  podem impactar tanto o custo marginal quanto o *markup*; devido aos acordos de livre comércio do Mercosul com os demais países da América do Sul, o termo referente a tarifas se torna incapaz

de revelar sua influência sobre o *markup* ao longo dos diversos setores;  $n_{ijk}$  é fixo ao longo dos diversos produtos em uma mesma rota. Dessa forma, resta a variável referente à elasticidade  $\sigma_k$  para desempenhar o papel de revelar os diferentes poderes de mercado em cada rota comercial.

Nesse sentido, a análise realizada na subseção anterior mostrou que, para preços do produto e custos marginais mantidos constantes, as diferenças entre o poder de mercado das empresas ao longo das várias rotas são dadas pelas respectivas sensibilidades do preço do frete à elasticidade-preço de importação do produto em questão. Dessa forma, considere um país  $J$  e defina a variável binária  $\theta_J$  como assumindo o valor unitário caso a observação em questão se refira a  $J$ , e zero caso contrário. Modifique, então, ligeiramente a equação (11) de tal forma que:

$$\begin{aligned} \ln f_{ijk} = & \alpha_0 + \alpha_1 \theta_J + \beta_1 \ln p_{jk} + \beta_2 \ln \tau_{jk} + \beta_3 \ln \sigma_k + \beta_4 \ln dist_{ij} \\ & + \beta_5 \ln n_{ijk} + \beta_6 \ln n_{ijk} \ln \sigma_k + \beta_7 \theta_J \ln \sigma_k + \varepsilon_{jk}. \end{aligned} \quad (12)$$

Na equação anterior, o parâmetro-chave é  $\beta_7$ . Um valor  $\beta_7 < 0$  refletiria uma maior sensibilidade dos preços envolvendo o país  $J$  a diferentes elasticidades, o que, por sua vez, indicaria uma maior distorção na formação de preços – conforme mostrado em (7) e (8). Essa maior distorção dos preços sinalizaria, então, um poder de mercado (por parte das firmas envolvidas no transporte entre  $i$  e  $J$ ) superior ao observado na média.

Uma vez identificada essa maior distorção nos preços, o passo seguinte é, então, estimar o impacto dessa maior sensibilidade sobre o *markup* do preço de transporte de cada produto. Para tal, aplique o operador exponencial em (12), de forma a se obter:

$$\begin{aligned} f_{ijk} = & \exp(\alpha_0 + \alpha_1 \theta_J + \beta_1 \ln p_{jk} + \beta_2 \ln \tau_{jk} + \beta_3 \ln \sigma_k + \beta_4 \ln dist_{ij} \\ & + \beta_5 \ln n_{ijk} + \beta_6 \ln n_{ijk} \ln \sigma_k + \beta_7 \theta_J \ln \sigma_k + \varepsilon_{jk}). \end{aligned} \quad (13)$$

O custo marginal, por sua vez, não é observável. Porém, seguindo o procedimento desenvolvido em Hummels, Lugovskyy e Skiba (2009), ele pode ser aproximado utilizando-se valores extremos para as variáveis determinantes do *markup* (de forma a fazer que a função  $m$  em (10) assuma valores bastante próximos a zero). Nesse sentido, observe por (5) que, conforme  $\sigma_k \rightarrow \infty$ , tem-se  $f_{ijk} \downarrow c_{ijk}$ . Dessa forma, fazendo  $\sigma_{(max)}$  como o valor máximo observado para  $\sigma_k$  na rota em questão, sabe-se que

$$c_{ijk} \leq e^a \left[ p_{jk}^{\beta_1} dist_{ijk}^{\beta_4} \right] \left[ \sigma_{(max)}^{\beta_3 + \beta_7 \theta_j} n_{ijk}^{\beta_5} \right] e^{\varepsilon_{jk}}, \quad (14)$$

em que  $a = \alpha_0 + \beta_6 \ln n_{ijk} \ln \sigma_k$ . Então, dada a definição do termo de *markup* como  $\mu \equiv f/c$ , por meio de (13) e (14), obtém-se

$$\mu_{ijk} \geq \left( \frac{\sigma_k}{\sigma_{(max)}} \right)^{\beta_3 + \beta_7 \theta_j}. \quad (15)$$

O termo à direita da inequação anterior constitui um limite inferior ao *markup* efetivamente praticado. Ele será admitido adiante como uma estimativa para o termo de *markup*, mas há de se considerar que se trata de um cálculo de fato conservador.

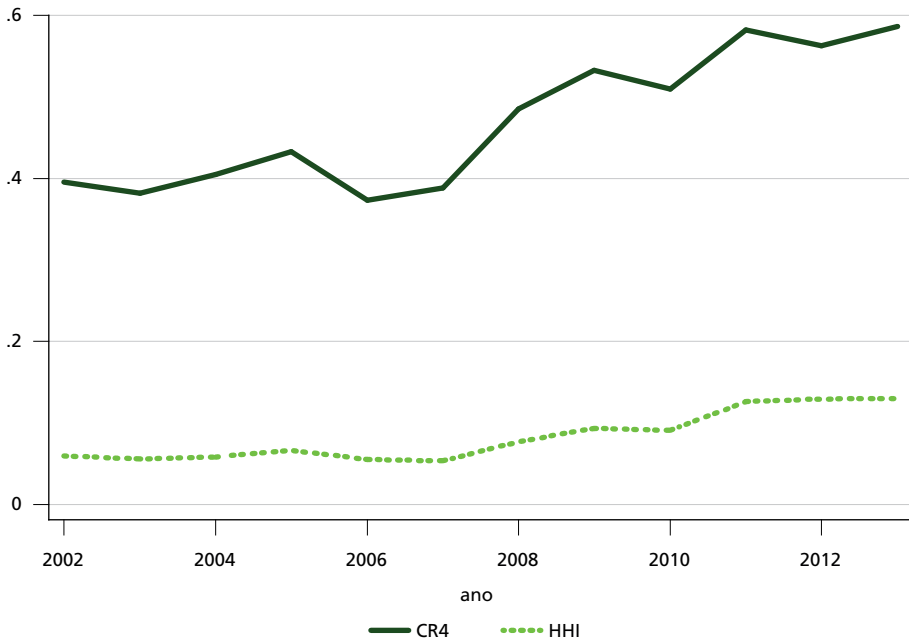
### 2.3 Construção das variáveis

Para este trabalho foi utilizada a base de dados da Secretaria do Comércio Exterior (Secex), do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (Mdic), referente às importações brasileiras nos anos de 2002 e 2003. Em relação a este período, uma consideração importante diz respeito a como os dados utilizados de fato refletem a atual estrutura competitiva de mercado.

Para responder a essa consideração, com base nos dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério do Trabalho (MT), analisou-se a concentração de mercado do setor de transporte marítimo de longo curso – código 5011 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae) –, ao longo do período compreendido entre 2002 e 2013. O gráfico 1 ilustra os resultados referentes a dois índices de concentração, Herfindahl-Hirschman (HHI) e CR4 – calculados por meio do número de funcionários de cada firma. Nota-se que houve, ao longo desse período, um aumento na concentração de mercado desse setor na economia brasileira. Dessa forma, conclui-se que, em segmentos onde existem barreiras de entrada à atuação de empresas estrangeiras, a tendência é que as estimativas realizadas ao longo deste trabalho estejam, na verdade, subestimando o atual poder de mercado das firmas do setor.<sup>5</sup>

5. Naturalmente, no que se refere à rota entre Brasil e Chile, a devida comparação entre a estrutura competitiva atual e a do período sob análise deveria levar em conta também o mercado chileno. Porém, dados para tal não estão disponíveis ao autor.

GRÁFICO 1  
Índices de concentração de mercado do setor (2002-2013)



Fonte: Rais.  
Elaboração do autor.

Voltando, então, ao foco principal, o objetivo é estimar a equação (12). Com base nos dados da Secex, as variáveis a serem utilizadas foram obtidas da seguinte forma – na representação daqui por diante, omite-se o subscrito  $i$ , pois este será sempre dado pelo mesmo país, no caso, o Brasil:

-  $f_{jk}$ : a diferença entre os preços médios (por quilograma) CIF (*cost, insurance and freight*) e FOB (*free on board*) de importação do produto  $k$  – por Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) a dez dígitos – do país  $j$ ;

-  $p_{jk}$ : o preço médio (por quilograma) de importação do país  $j$ , a valor FOB, do produto  $k$ ; e

-  $\tau_{jk}$ : o imposto incidente sobre a importação do produto  $k$  a partir do país  $j$ .

A respeito das definições anteriores, é importante fazer duas considerações. Em primeiro lugar, sabe-se que a margem de transporte capturada pela medida utilizada neste trabalho para  $f_{jk}$  envolve três componentes: custos associados ao porto de origem, custos decorrentes do transporte propriamente dito entre os portos e custos relacionados ao porto de destino. O interesse deste trabalho recai,



porém, apenas sobre o segundo desses componentes. Para controlar pelos outros dois, este trabalho utilizará outras duas variáveis independentes na estimação da equação (12). Em primeiro lugar, como *proxy* para o primeiro componente, será utilizada a variável referente ao custo de exportação a partir do país *j*, obtida a partir do relatório *Doing Business*, do Banco Mundial. Em segundo lugar, será utilizada uma variável referente à qualidade do porto de destino, que constitui, para cada produto *k*, a média ponderada da eficiência dos portos brasileiros de destino das importações do país *j*. O nível de eficiência de cada porto brasileiro é extraído de Santos e Haddad (2007). Dessa forma, com a inclusão dessas variáveis, pretende-se controlar pelo primeiro e terceiro componente apontado de custo, de forma a se isolarem os efeitos das demais variáveis sobre o segundo componente, relacionado ao transporte em si entre os portos.

Com relação às demais variáveis, as elasticidades  $\sigma_k$  foram extraídas de Broda e Weinstein (2006) utilizando-se as estimativas obtidas pelos autores das elasticidades específicas para o Brasil, a três dígitos do Sistema Harmonizado (SH). A tabela 1 reporta a média simples da elasticidade dos produtos em cada setor, de acordo com a GTAP Sectoral Classification, Revision 2 (GSC2).

**TABELA 1**  
**Média simples da elasticidade-preço de importação dos produtos de cada setor**

Setores	Elasticidade média
Cultivo de arroz	3,22
Cultivo de trigo	3,22
Cultivo de outros cereais	3,22
Cultivo de vegetais e frutas	3,27
Cultivo de oleaginosas	4,02
Cultivo de cana-de-açúcar	1,93
Cultivo de algodão herbáceo e outras fibras	2,83
Outras lavouras	2,65
Criação de bovinos	94,26
Criação de outros animais	44,92
Produção de leite cru	-
Produção de lã	2,19
Produção florestal	2,08
Pesca	3,43
Extração de carvão mineral	3,60
Extração de petróleo	2,96
Extração de gás natural	2,33
Extração de outros recursos minerais	3,79

(Continua)

(Continuação)

Setores	Elasticidade média
Fabricação de produtos de carne bovina	3,61
Fabricação de outros produtos de carne	7,07
Fabricação de óleos e gorduras vegetais	3,68
Laticínios	21,38
Beneficiamento de arroz	3,22
Fabricação e refino de açúcar	2,88
Fabricação de outros produtos alimentícios	3,58
Fabricação de bebidas e produtos do fumo	3,72
Fabricação de produtos têxteis	3,79
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2,58
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	6,26
Fabricação de produtos de madeira	2,37
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	3,02
Fabricação de coque e refino de petróleo	2,40
Fabricação de produtos químicos	3,09
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	3,04
Metalurgia	2,34
Metalurgia dos metais não ferrosos	4,72
Fabricação de produtos de metal	3,61
Fabricação e montagem de veículos automotores	4,09
Fabricação de outros equipamentos de transporte	16,87
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	3,83
Fabricação de máquinas e equipamentos	4,13
Fabricação de produtos diversos	7,42

Fonte: Broda e Weinstein (2006).  
Elaboração do autor.

Para a variável  $dist_{ij}$ , foi utilizada a *proxy* referente à distância entre as cidades mais populosas de cada país, obtida a partir da base de dados do Centre D'Études Prospectives et D'Informations Internacionales (Cepii).<sup>6</sup> Naturalmente, com relação aos países da costa oeste da América do Sul, essa medida subestima substancialmente a distância de navegação. Para tentar minimizar este efeito, também foi incluída na equação (12) uma variável binária que assume o valor unitário no caso de observações de Chile, Equador e Peru – países da costa oeste da América do Sul.

6. Foram feitas experimentações com outras medidas de distâncias obtidas por meio da mesma base de dados, tais como as distâncias entre as respectivas capitais, ou as distâncias ponderadas conforme a população das principais cidades de cada país. No entanto, ao longo de todas essas alternativas de medidas, não se observou alteração significativa nos resultados.

Finalmente, tem-se o problema com a variável  $n_{ij}$ , o número de empresas que operam na rota comercial entre o Brasil e o país  $j$ . Esta variável não é observável – por meio dos dados disponíveis ao autor. Porém, Hummels, Lugovskyy e Skiba (2009) mostram haver uma correlação positiva entre o volume de comércio em uma determinada rota e o número de empresas operando nela. Com base nessa evidência, este trabalho utiliza o tamanho de mercado de cada rota como *proxy* para o número de empresas em operação. Esse tamanho de mercado foi calculado por meio do total de quilogramas transportado do país  $j$  para o Brasil em cada ano – a partir da base de dados da Secex.

## 2.4 Resultados

A equação (12) foi estimada por meio de efeitos aleatórios em painel e *pooled OLS* (*ordinary least squares*). A tabela 2 reporta os resultados obtidos. Mais precisamente, as colunas (1) e (4) ilustram os resultados a partir da inclusão apenas das variáveis determinantes do custo marginal, segundo cada método de estimação. As colunas (2) e (5) expõem os resultados encontrados após a consideração das variáveis que também influenciam o *markup* das firmas. Finalmente, as colunas (3) e (6) ilustram os resultados obtidos após a inclusão das variáveis referentes ao mercado chileno.

Nas especificações reportadas nas colunas (2) e (4), notam-se estimativas significativas para os parâmetros referentes a tarifas de importação e tamanho do mercado e de acordo com os sinais previstos pela equação (5) – positivo para o primeiro e negativo para o segundo. Conforme sintetizado na equação (10), este resultado aponta que, no mercado de transporte marítimo das importações brasileiras, há um poder de mercado por parte das empresas que faz com que os preços de transporte praticados sejam superiores aos respectivos custos marginais.

Todavia, o ponto central na análise deste trabalho é a estimativa do parâmetro referente à interação entre as respectivas elasticidades e a variável binária que designa as importações a partir do Chile –  $\beta_7$  da equação (12). Notam-se, para tal parâmetro, estimativas negativas e estatisticamente significativas – colunas (3) e (6). O sinal negativo é exatamente o esperado a partir do modelo oligopolístico desenvolvido na seção 2.1, que leva a uma regra de determinação de preços dada pela equação (5). Com isso, a estimativa  $\hat{\beta}_7$  implica uma maior distorção dos preços de frete no mercado de importação do Chile ao compará-los à média dos mercados.

TABELA 2  
Determinantes da margem de transporte

Variáveis	Pooled OLS			Efeitos aleatórios		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Qualidade do porto	-1.380*** (0.129)	-1.167*** (0.125)	-1.138*** (0.125)	-1.098*** (0.140)	-0.984*** (0.137)	-0.963*** (0.137)
Ln (custo para exportar)	0.0176*** (0.00103)	0.0189*** (0.00101)	0.0178*** (0.00102)	0.0165*** (0.00114)	0.0176*** (0.00112)	0.0166*** (0.00112)
Ln (distância entre os países)	0.126*** (0.0123)	0.0651*** (0.0121)	0.100*** (0.0127)	0.109*** (0.0136)	0.0600*** (0.0133)	0.0949*** (0.0140)
Ln (preço/kg)	0.462*** (0.00369)	0.453*** (0.00369)	0.453*** (0.00369)	0.444*** (0.00432)	0.438*** (0.00429)	0.438*** (0.00429)
Ln (tarifas de importação)	- -	2.529*** (0.0733)	2.546*** (0.0734)	- -	2.254*** (0.0822)	2.269*** (0.0822)
Ln (elasticidade)	- -	0.0179 (0.120)	0.00717 (0.120)	- -	0.0582 (0.122)	0.0473 (0.122)
Ln (tamanho do mercado)	- -	-0.0237*** (0.00756)	-0.0232*** (0.00757)	- -	-0.0201*** (0.00770)	-0.0198*** (0.00771)
Ln (elasticidade)*Ln (tamanho)	- -	0.00725 (0.00608)	0.00796 (0.00608)	- -	0.00536 (0.00620)	0.00609 (0.00621)
<i>Dummy_Chile</i>	- -	- -	0.119 (0.140)	- -	- -	0.0863 (0.156)
<i>Dummy_Chile</i> *Ln (elasticidade)	- -	- -	-0.385*** (0.0950)	- -	- -	-0.383*** (0.102)
<i>Dummy_Costa oeste</i>	- -	- -	0.511*** (0.0642)	- -	- -	0.544*** (0.0695)
Observações	34,201	34,145	34,145	34,201	34,145	34,145

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvio-padrão robusto entre parênteses.

2. \*\*\* p < 0,01; \*\* p < 0,05; \* p < 0,1.

Para fins de comparação, a estimação reportada na coluna (6) é repetida substituindo-se a variável binária referente a importações do Chile por outras variáveis binárias designando importações da Argentina, da Colômbia, do Equador, do Peru e do Uruguai. Os resultados obtidos são reportados na tabela 3 – para facilitar a comparação, os resultados reportados na coluna (6) da tabela 2 são repetidos na coluna (2) da tabela 3.

Os resultados reportados na tabela 3 apontam para uma maior distorção dos preços de transporte envolvendo as importações da Argentina e do Chile em relação à média. Por sua vez, analisando-se Colômbia, Equador e Peru, não se rejeita a hipótese de que as distorções de preços envolvendo importações desses países são semelhantes à média. Finalmente, para o caso do Uruguai, o nível de significância estatística se mostrou muito baixa, apesar de ainda significativa.

**TABELA 3**  
**Determinantes da margem de transporte: comparações entre países selecionados**

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Ln (preço/kg)	0.438*** (0.00430)	0.438*** (0.00429)	0.439*** (0.00430)	0.438*** (0.00429)	0.438*** (0.00430)	0.438*** (0.00429)
Ln (elasticidade)	0.0447 (0.122)	0.0473 (0.122)	0.0640 (0.122)	0.0607 (0.122)	0.0659 (0.122)	0.0494 (0.122)
Ln (tarifas de importação)	2.234*** (0.0825)	2.269*** (0.0822)	2.266*** (0.0823)	2.263*** (0.0823)	2.262*** (0.0822)	2.263*** (0.0822)
Ln (tamanho do mercado)	-0.0195** (0.00771)	-0.0198** (0.00771)	-0.0189** (0.00771)	-0.0193** (0.00772)	-0.0192** (0.00770)	-0.0197** (0.00771)
Ln (elasticidade)* Ln (tamanho)	0.00619 (0.00621)	0.00609 (0.00621)	0.00503 (0.00621)	0.00521 (0.00622)	0.00502 (0.00620)	0.00597 (0.00621)
Ln (distância entre os países)	0.0609*** (0.0159)	0.0949*** (0.0140)	0.104*** (0.0143)	0.0976*** (0.0140)	0.0963*** (0.0140)	0.0946*** (0.0140)
Qualidade do porto	-0.972*** (0.136)	-0.963*** (0.137)	-0.961*** (0.137)	-0.963*** (0.137)	-0.959*** (0.137)	-0.972*** (0.136)
Ln (custo para exportar)	0.0173*** (0.00113)	0.0166*** (0.00112)	0.0163*** (0.00113)	0.0166*** (0.00112)	0.0166*** (0.00112)	0.0169*** (0.00112)
<i>Dummy_Costa oeste</i>	0.348*** (0.0537)	0.544*** (0.0695)	0.407*** (0.0527)	0.394*** (0.0563)	0.236*** (0.0626)	0.390*** (0.0526)
<i>Dummy_Argentina</i>	-0.0467 (0.148)	-	-	-	-	-
<i>Dummy_Argentina</i> *Ln (elasticidade)	-0.246** (0.121)	-	-	-	-	-
<i>Dummy_Chile</i>	-	0.0863 (0.156)	-	-	-	-
<i>Dummy_Chile</i> *Ln (elasticidade)	-	-0.383*** (0.102)	-	-	-	-
<i>Dummy_Colômbia</i>	-	-	0.152 (0.171)	-	-	-
<i>Dummy_Colômbia</i> *Ln (elasticidade)	-	-	-0.0101	-	-	-

(Continua)

(Continuação)

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			(0.139)	-	-	-
<i>Dummy_Ecuador</i>	-	-	-	0.0142	-	-
				(0.514)	-	-
<i>Dummy_Ecuador*ln</i> (elasticidade)	-	-	-	0.0178	-	-
				(0.399)	-	-
<i>Dummy_Peru</i>	-	-	-	-	0.437*	-
					(0.227)	-
<i>Dummy_Peru*ln</i> (elasticidade)	-	-	-	-	-0.0920	-
					(0.193)	-
<i>Dummy_Uruguai</i>	-	-	-	-	-	-0.0458
						(0.189)
<i>Dummy_Uruguai*ln</i> (elasticidade)	-	-	-	-	-	-0.269*
						(0.160)
						-
Observações	34,145	34,145	34,145	34,145	34,145	34,145

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvio-padrão robusto entre parênteses.

2. \*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,1$ .

Em seguida, procurou-se testar a hipótese de que o poder de mercado das empresas operando na rota entre Brasil e Chile seria superior ao observado especificamente nas rotas com Colômbia, Equador e Peru. Com esse propósito, estimou-se novamente a equação (12), mas com a inclusão de uma *dummy* representando observações de todos os países, exceto Chile e Colômbia – colunas (1) e (2) da tabela 4 –, Equador – colunas (3) e (4) – ou Peru – colunas (5) e (6). Assim, a estimativa  $\hat{\beta}_7$ , neste caso, fornece a diferença de sensibilidade entre as rotas do Chile e cada um dos três países considerados.

Os resultados obtidos são reportados na tabela 4. Percebe-se que  $\hat{\beta}_7$  se mostrou estatisticamente significativa em todas as especificações, exceto nas colunas (4) e (6), que reportou os resultados a partir da inclusão de *dummies* de intercepto referentes ao Chile e ao resto do mundo. Porém, realizou-se também, em cada caso, um teste de Wald referente à hipótese nula de que tanto  $\hat{\beta}_7$  quanto o coeficiente referente à interação entre as elasticidades e a *dummy* dos demais países sejam nulos. Como pode se observar, em ambos os casos, a hipótese nula foi rejeitada. Uma vez que, nas estimações reportadas na tabela 3, rejeitou-se a hipótese de que a sensibilidade nesses países – Colômbia, Equador e Peru – é superior à média, corrobora-se a percepção de que a ausência de significância estatística para  $\hat{\beta}_7$  nas colunas (4) e (6) pode ser resultado da perda de poder estatístico decorrente da inclusão de várias *dummies* de intercepto e inclinação.

TABELA 4  
Determinantes da margem de transporte: comparações com Colômbia, Equador e Peru

Variáveis	País-base: Colômbia		País-base: Equador		País-base: Peru	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Qualidade do porto	-0.962*** (0.136)	-0.962*** (0.137)	-0.962*** (0.137)	-0.961*** (0.137)	-0.964*** (0.137)	-0.961*** (0.137)
Ln (custos para exportar)	0.0164*** (0.00113)	0.0163*** (0.00113)	0.0166*** (0.00112)	0.0166*** (0.00112)	0.0166*** (0.00112)	0.0166*** (0.00112)
Ln (distância entre os países)	0.1000*** (0.0143)	0.101*** (0.0143)	0.0951*** (0.0140)	0.0952*** (0.0140)	0.0948*** (0.0140)	0.0952*** (0.0140)
Ln (preço/kg)	0.438*** (0.00430)	0.438*** (0.00430)	0.438*** (0.00429)	0.438*** (0.00430)	0.438*** (0.00430)	0.438*** (0.00430)
Ln (tarifas de importação)	2.273*** (0.0823)	2.273*** (0.0823)	2.268*** (0.0822)	2.268*** (0.0822)	2.269*** (0.0822)	2.268*** (0.0822)
Ln (elasticidade)	0.155 (0.133)	0.0369 (0.180)	-0.0548 (0.164)	0.0674 (0.408)	0.0609 (0.161)	-0.0445 (0.227)
Ln (tamanho do mercado)	-0.0194** (0.00770)	-0.0193** (0.00771)	-0.0196** (0.00769)	-0.0199** (0.00773)	-0.0196** (0.00769)	-0.0198** (0.00771)
Ln (elasticidade)* Ln (tamanho)	0.00598 (0.00620)	0.00596 (0.00621)	0.00581 (0.00620)	0.00600 (0.00623)	0.00596 (0.00620)	0.00597 (0.00621)
<i>Dummy_Costa oeste</i>	0.559*** (0.0651)	0.552*** (0.0696)	0.576*** (0.0723)	0.571*** (0.0794)	0.542*** (0.0931)	0.430*** (0.129)
<i>Dummy_Demais países</i>	-	-0.153 (0.171)	-	0.164 (0.518)	-	-0.245 (0.254)
<i>Dummy_Chile</i>	-	-0.0650 (0.230)	-	0.224 (0.531)	-	-0.0430 (0.259)
<i>Dummy_Demais países</i> * Ln (elasticidade)	-0.107** (0.0515)	0.0128 (0.139)	0.107 (0.113)	-0.0183 (0.399)	-0.0117 (0.103)	0.0948 (0.193)
<i>Dummy_Chile</i> * Ln (elasticidade)	-0.432*** (0.0828)	-0.370** (0.172)	-0.236** (0.112)	-0.401 (0.412)	-0.331*** (0.0853)	-0.289 (0.218)
Teste de Wald:	-	-	-	-	-	-
$\beta$ ( <i>Dummy_Demais países</i> * Ln (elasticidade)) =	-	-	-	-	-	-
$\beta$ ( <i>Dummy_Chile</i> * Ln (elasticidade)) = 0	-	14.02***	-	14.01***	-	14.27***
Observações	34,145	34,145	34,145	34,145	34,145	34,145

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvio-padrão robusto entre parênteses.

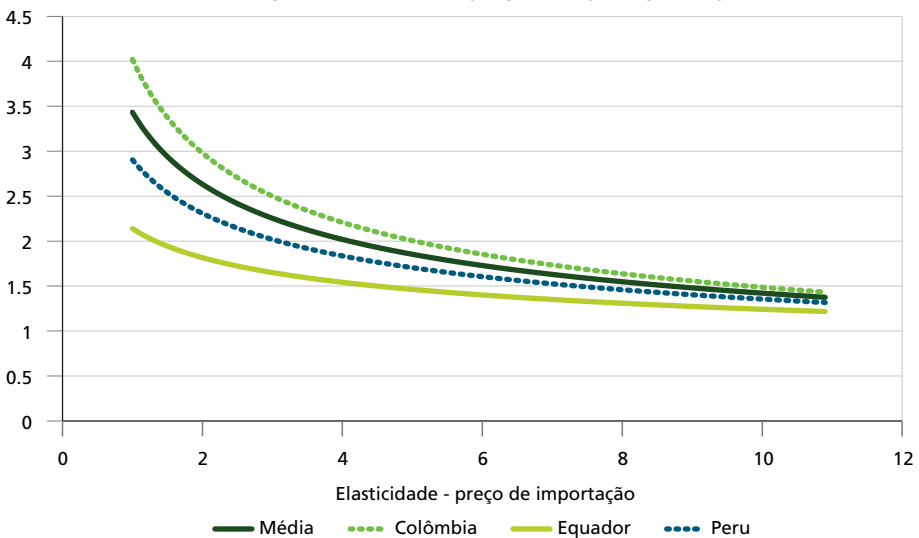
2. \*\*\* p < 0,01; \*\* p < 0,05; \* p < 0,1.

O passo seguinte, então, é estimar o impacto do maior poder de mercado por parte das firmas operando nas rotas com Chile e Argentina sobre os respectivos *markups*. Para tal, recorre-se à inequação (13). Em média, o maior poder de mercado aumenta os *markups* em 124,7% e 68,8% nos casos de Chile e Argentina. Conclui-se, então, que, em termos *ad valorem*, esses maiores *markups* resultariam em preços finais das mercadorias, em média, 4,92% e 2,48% superiores respectivamente.

Ao se comparar o poder de mercado na rota entre Brasil e Chile com o observado com Colômbia, Equador e Peru, conclui-se – por meio das especificações reportadas nas colunas (1), (3) e (5) da tabela 4 – que o maior *markup* na primeira resulta em preços finais das mercadorias superiores, em média, em 5,34%, 3,42% e 4,44% respectivamente. O gráfico 2 ilustra o *markup* superior observado na rota entre Brasil e Chile com as outras três rotas apontadas e com a média do total do mercado em função da elasticidade-preço de importação do produto.

GRÁFICO 2

Superioridade do termo de *markup* na rota entre Brasil e Chile, em comparação com outras rotas, em função da elasticidade-preço de importação do produto



Elaboração do autor.

Para a simulação a ser desenvolvida na próxima subseção, serão utilizados os resultados reportados na coluna (6) da tabela 2 – isto é, em comparação à média do mercado. Deve-se notar também que a eliminação do poder de mercado extraordinário afetaria cada setor de forma diferente, a depender da elasticidade de importação de seus produtos e do percentual do comércio de mercadorias do setor que é realizada por via marítima. Nesse sentido, as tabelas 5 e 6 reportam o



impacto do *markup* superior à média observada na rota entre Brasil e Chile sobre os preços finais dos bens de cada setor para os casos de exportação e importação respectivamente. Estes valores são aqueles que serão utilizados na simulação desenvolvida na próxima seção.<sup>7</sup>

Por exemplo, pela tabela 5, se observa que o setor de cultivo de outros cereais foi responsável por 0,20% das exportações brasileiras para o Chile durante o período sob análise; das exportações ao Chile desse mesmo setor, 46,98% foi realizada por via marítima; finalmente, na rota Brasil e Chile, o maior *markup* teria levado a um preço dos bens finais desse mesmo setor, em média, superior em 6,44%. Um dado relevante de se notar é que, no período analisado, 62,03% das exportações chilenas para o Brasil foram realizadas por via marítima, sendo este número equivalente a 36,88% no sentido contrário.

TABELA 5  
Dados setoriais das exportações brasileiras para o Chile

Setores	Exportações		
	Exportações (%)	Via marítima (%)	Impacto sobre o preço final (%)
Cultivo de arroz	0,00	0,00	0,00
Cultivo de trigo	0,00	0,00	0,00
Cultivo de outros cereais	0,20	46,98	6,44
Cultivo de vegetais e frutas	0,02	39,91	4,65
Cultivo de oleaginosas	0,00	100,00	0,00
Cultivo de cana-de-açúcar	0,00	0,00	0,00
Cultivo de algodão herbáceo e outras fibras	0,25	8,79	0,00
Outras lavouras	0,59	2,16	0,26
Criação de bovinos	0,00	0,00	0,00
Criação de outros animais	0,05	8,77	0,28
Produção de leite cru	0,00	0,00	0,00
Produção de lã	0,00	0,00	0,00
Produção florestal	0,00	37,81	0,00
Pesca	0,00	6,54	0,79
Extração de carvão mineral	0,00	0,00	0,00
Extração de petróleo	11,14	100,00	0,00
Extração de gás natural	0,00	0,00	0,00
Extração de outros recursos minerais	0,09	75,11	1,72
Fabricação de produtos de carne bovina	8,44	1,46	0,00

(Continua)

7. Deve-se observar que os valores totais da última linha das tabelas 5 e 6 – 1,26% para as exportações e 3,35% para as importações – resultam do cômputo do total dos respectivos fluxos, após se considerar também o comércio realizado por outros meios de transporte. O resultado reportado no texto de um preço final superior, em média, em 4,92%, por sua vez, considera apenas o comércio realizado por via marítima.

(Continuação)

Setores	Exportações		
	Exportações (%)	Via marítima (%)	Impacto sobre o preço final (%)
Fabricação de outros produtos de carne	0,04	6,93	0,00
Fabricação de óleos e gorduras vegetais	1,21	84,75	13,15
Lactícínios	0,17	0,52	0,00
Beneficiamento de arroz	0,00	0,00	0,00
Fabricação e refino de açúcar	0,19	57,59	0,00
Fabricação de outros produtos alimentícios	2,33	14,63	0,85
Fabricação de bebidas e produtos do fumo	0,05	42,09	10,80
Fabricação de produtos têxteis	2,32	25,22	0,81
Confeção de artigos do vestuário e acessórios	0,56	1,31	0,07
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	1,49	3,79	0,27
Fabricação de produtos de madeira	1,16	11,72	0,00
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	4,20	7,60	0,54
Fabricação de coque e refino de petróleo	0,11	23,25	0,00
Fabricação de produtos químicos	16,58	20,25	1,48
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	2,11	47,95	6,80
Metalurgia	5,57	91,13	1,15
Metalurgia dos metais não ferrosos	0,99	13,97	0,72
Fabricação de produtos de metal	2,55	44,62	3,77
Fabricação e montagem de veículos automotores	19,22	37,29	1,28
Fabricação de outros equipamentos de transporte	0,36	10,77	0,99
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	4,42	37,06	1,76
Fabricação de máquinas e equipamentos	13,13	23,95	0,97
Fabricação de produtos diversos	0,42	14,41	0,58
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>36,88</b>	<b>1,26</b>

Elaboração do autor.

**TABELA 6**  
**Dados setoriais das importações brasileiras a partir do Chile**

Setores	Importações		
	Importações (%)	Via marítima (%)	Impacto sobre o preço final (%)
Cultivo de arroz	0,00	0,00	0,00
Cultivo de trigo	0,00	0,00	0,00
Cultivo de outros cereais	0,00	100,00	14,78
Cultivo de vegetais e frutas	4,45	7,49	0,84
Cultivo de oleaginosas	0,00	0,00	0,00
Cultivo de cana-de-açúcar	0,00	0,00	0,00
Cultivo de algodão herbáceo e outras fibras	0,00	0,00	0,00

(Continua)

(Continuação)

Setores	Importações		
	Importações (%)	Via marítima (%)	Impacto sobre o preço final (%)
Outras lavouras	0,51	5,67	0,69
Criação de bovinos	0,00	0,00	0,00
Criação de outros animais	0,07	21,25	0,69
Produção de leite cru	0,00	0,00	0,00
Produção de lã	0,00	0,00	0,00
Produção florestal	0,01	33,43	0,00
Pesca	2,56	0,05	0,01
Extração de carvão mineral	0,00	0,00	0,00
Extração de petróleo	0,00	0,00	0,00
Extração de gás natural	0,00	0,00	0,00
Extração de outros recursos minerais	25,41	87,02	2,00
Fabricação de produtos de carne bovina	0,00	0,00	0,00
Fabricação de outros produtos de carne	0,00	0,00	0,00
Fabricação de óleos e gorduras vegetais	0,02	10,68	1,49
Lactícínios	0,55	19,87	0,00
Beneficiamento de arroz	0,00	0,00	0,00
Fabricação e refino de açúcar	0,00	0,00	0,00
Fabricação de outros produtos alimentícios	5,09	8,46	0,49
Fabricação de bebidas e produtos do fumo	2,31	70,80	19,61
Fabricação de produtos têxteis	1,25	1,35	0,04
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,00	0,02	0,00
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	0,02	3,49	0,25
Fabricação de produtos de madeira	0,03	0,01	0,00
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	6,01	48,35	3,51
Fabricação de coque e refino de petróleo	0,21	99,47	0,00
Fabricação de produtos químicos	17,33	69,02	5,24
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	0,09	76,24	11,26
Metalurgia	0,11	17,36	0,22
Metalurgia dos metais não ferrosos	27,66	78,84	4,23
Fabricação de produtos de metal	0,71	28,65	2,39
Fabricação e montagem de veículos automotores	1,86	0,00	0,00
Fabricação de outros equipamentos de transporte	2,47	0,06	0,01
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,09	15,07	0,71
Fabricação de máquinas e equipamentos	0,92	16,86	0,68
Fabricação de produtos diversos	0,04	24,69	1,00
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>62,03</b>	<b>3,35</b>

Elaboração do autor.

### 3 SIMULAÇÃO DE IMPACTOS

Esta seção investiga as consequências para os fluxos comerciais de uma eventual remoção do poder de mercado extraordinário por parte das empresas que operam na rota entre Brasil e Chile, conforme identificado na seção anterior. Para tal, ela se divide em duas subseções. A primeira delas descreve a metodologia utilizada. A segunda apresenta os resultados obtidos.

#### 3.1 O modelo quantitativo

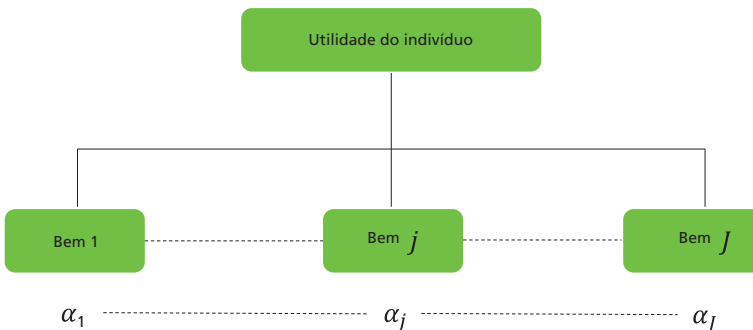
O modelo utilizado neste trabalho, baseado em Caliendo e Parro (2014),<sup>8</sup> compreende dois agentes: indivíduos e firmas. Os indivíduos detêm os fatores de produção e consomem bens finais produzidos pelas firmas. As firmas produzem bens finais e intermediários, para isso necessitam empregar e remunerar os fatores de produção detidos pelos indivíduos.

A estrutura de demanda de cada economia é ilustrada na figura 1. O agregado dos consumidores de cada economia consome proporções equivalentes a  $\alpha_1, \dots, \alpha_J$  dos respectivos bens  $1, \dots, J$  (com  $\sum_{j=1}^J \alpha_j = 1$ ). Os valores de  $\alpha$  variam ao longo dos diferentes países.

Por sua vez, a estrutura de produção de um bem qualquer é apresentada na figura 2. A produção de cada bem utiliza uma variedade de insumos arbitrariamente grande, a partir de uma função de produção com elasticidade de substituição constante (CES, na sigla em inglês) e equivalente a  $\sigma$ . Por meio de uma função de produção Cobb-Douglas, cada insumo é produzido utilizando-se fatores de produção (capital, trabalho etc.), além dos bens  $1, \dots, J$  como seus próprios insumos. Cada um desses componentes é empregado na produção a uma proporção equivalente a  $\gamma^l, \gamma^{1,j}, \dots, \gamma^{J,j}$  (com  $\gamma^l + \sum_{i=1}^J \gamma^{i,1} = 1$ ).

FIGURA 1

**Estrutura de demanda: o indivíduo adquire utilidade a partir do consumo dos bens  $1, \dots, J$ , a proporções  $\alpha_1, \dots, \alpha_J$**

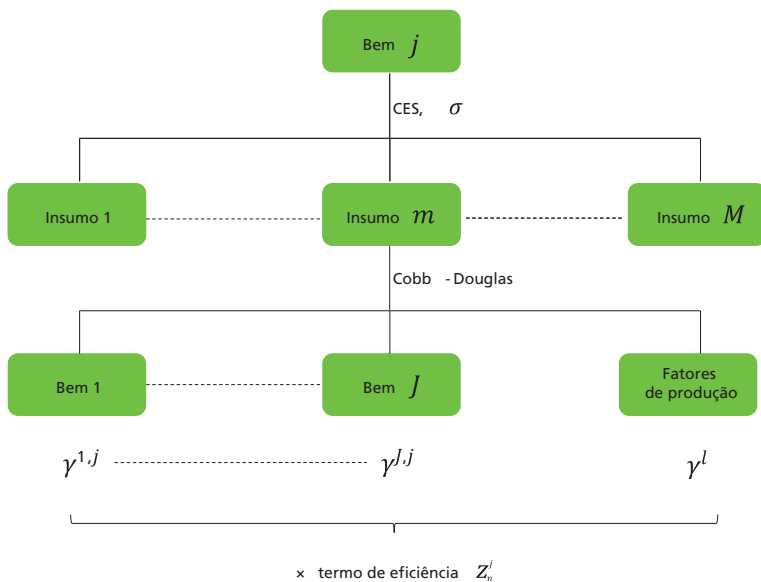


Elaboração do autor

8. Essa seção introduz brevemente as ideias gerais do modelo e as equações que serão utilizadas para a estimação das variáveis de interesse. Para uma exposição mais detalhada, ver Caliendo e Parro (2014).

FIGURA 2

Estrutura de produção: os bens  $1, \dots, J$ , a proporções  $\alpha_1, \dots, \alpha_J$  são utilizados na produção dos insumos a proporções  $\gamma^{1,j}, \dots, \gamma^{J,j}$



Elaboração do autor.

A função de produção de cada firma contém um termo multiplicativo  $Z_1^j$ , específico de cada setor e país, que representa os respectivos níveis de eficiência.

Em outras palavras, cada setor, em cada país, detém um nível de eficiência  $Z_n^j$ , determinado a partir de uma distribuição de probabilidade Fréchet. Esta distribuição

depende de dois parâmetros,  $T_n$  e  $\theta^j$  (formalmente,  $\Pr(z_n^j \leq z) = e^{-T_n z^{-\theta^j}}$ ), que determinam, respectivamente, as devidas vantagens absoluta e comparativa.

Por um lado, o parâmetro  $T_n$  varia conforme o país em questão e representa o estado da arte de sua tecnologia. Mais precisamente, quanto maior for o valor de  $T_n$ , maior a eficiência esperada de cada setor do país em questão – por isso esse parâmetro pode ser interpretado como uma medida de vantagem absoluta.

Por outro lado, o parâmetro  $\theta^j$  varia ao longo dos setores – sendo, porém, fixo ao longo dos países para cada setor: quanto menor for o valor de  $\theta^j$ , maior tende a ser a dispersão de produtividade entre os países na produção do setor  $j$ . Dessa forma, ele costuma ser interpretado como uma medida de potencial de surgimento de vantagens comparativas em cada setor.

O nível de eficiência  $z_n^j$  determina, então, para cada país e setor, as respectivas vantagens comparativas em relação à produção de cada insumo  $m$ . Sendo  $M$  um número arbitrariamente grande (formalmente,  $M \rightarrow \infty$ ), pela lei dos grandes números, cada país proverá, à produção do bem  $j$ , uma proporção dos insumos  $m$  equivalente à proporção de insumos nos quais ele detém uma posição de vantagem comparativa.

### 3.1.1 Definição de equilíbrio

Para a devida caracterização do equilíbrio na economia introduzida anteriormente, é necessário apresentar algumas formalizações. Dessa forma, seja:

- $c_n^j$  o custo unitário de fabricação do bem  $j$  no país  $n$ ;
- $w_n$  a remuneração do trabalho<sup>9</sup> no país  $n$ ;
- $P_n^j$  o preço do bem  $j$  no país  $n$ ;
- $\tau_{ni}^j$  a tarifa de importação aplicada pelo país  $n$  sobre o bem  $j$  oriundo do país  $i$  (acrescido da unidade);
- $d_{ni}^j$  o custo de transporte do bem  $j$ , do país  $i$  ao país  $n$ ;
- $\pi_{ni}^j$  a proporção de bens do setor  $J$  importada pelo país  $n$  a partir do país  $i$ ;
- $X_n^j$  o total gasto em bem  $j$  no país  $n$ ;
- $L_n$  o número de trabalhadores no país  $n$ ;
- $I_n$  a absorção final do país  $n$ ; e
- $S_n$  o saldo comercial do país  $n$ .

A respeito das definições antes descritas, é importante ainda apontar que a absorção  $I_n$  é resultado da soma dos salários, da receita com o imposto de importação e do *deficit* comercial. Então, o equilíbrio da economia é caracterizado pela definição (D1) a seguir.

*Definição (D1): dados  $L_n$ ,  $S_n$ ,  $T_n^j$  e  $\tau_{ni}^j$ , um equilíbrio sob uma estrutura de custos de transporte  $d$  consiste em um vetor de remunerações  $w$  e preços  $P$  que satisfazem, para todo  $j, n$ , as equações a seguir:*

9. Por simplificação, assume-se, daqui por diante, que o único fator de produção consiste em trabalho. Porém, de forma mais genérica, por remuneração do trabalho, pode-se entender a remuneração dos fatores de produção.

$$c_n^j = B_n^j w_n^j \gamma_n^j \prod_{k=1}^J P_n^k \gamma_n^{k,j},$$

$$P_n^j = A^j \left[ \sum_{i=1}^N T_i^j (c_i^j d_{ni}^j \tau_{ni}^j)^{-\theta^j} \right]^{-1/\theta^j},$$

$$\pi_{ni}^j = \frac{T_i^j (c_i^j d_{ni}^j \tau_{ni}^j)^{-\theta^j}}{\sum_{h=1}^N T_h^j (c_h^j d_{nh}^j \tau_{nh}^j)^{-\theta^j}},$$

$$X_n^j = \sum_{k=1}^J \gamma_n^{j,k} \sum_{i=1}^N X_i^k \frac{\pi_{in}^k}{1 + \tau_{in}^k} + \alpha_n^j I_n,$$

em que  $A^j$  representa uma constante intrínseca a cada setor, e  $B_n^j$ , uma constante intrínseca a cada setor de cada país.

### 3.1.2 Resultados de choques nos custos de transporte

A Definição (D1) introduz a caracterização do equilíbrio a partir de uma estrutura de custos de transporte  $d$ . O passo seguinte é, então, investigar como esse equilíbrio se altera a partir de uma mudança de  $d$  para uma nova estrutura de custos  $d'$ . Essa mudança de equilíbrio é dada pela Definição (D2). Nesta, para uma variável  $x$  qualquer (no equilíbrio a partir de  $d$ ),  $x'$  representa seu valor no novo equilíbrio (a partir de  $\tau'$ ), sendo  $\hat{x} = x'/x$  sua variação relativa.

*Definição (D2): a partir de uma mudança de estrutura de custos de transporte de  $d$  para  $d'$ , as condições de equilíbrio devem satisfazer as variações relativas:*

$$\hat{c}_n^j = \hat{w}_n^j \prod_{k=1}^J \hat{P}_n^k \gamma_n^{k,j},$$

$$\hat{P}_n^j = \left[ \sum_{i=1}^N T_i^j (\hat{c}_i^j \hat{d}_{ni}^j)^{-\theta^j} \right]^{-1/\theta^j},$$

$$\hat{\pi}_{ni}^j = \left[ \frac{\hat{c}_i^j \hat{d}_{ni}^j}{\hat{P}_n^j} \right]^{-\theta^j},$$

$$X_n^{j'} = \sum_{k=1}^J \gamma_n^{j,k} \sum_{i=1}^N X_i^{k'} \frac{\pi_{in}^{k'}}{1 + d_{in}^{k'}} + \alpha_n^j I_n',$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N X_i^{j'} \frac{\pi_{ni}^{j'}}{1 + d_{ni}^{j'}} + S_n = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N X_i^{j'} \frac{\pi_{in}^{j'}}{1 + d_{in}^{j'}}.$$

As equações anteriores representam respectivamente: as alterações nos respectivos custos unitários de produção (primeira equação), nos preços dos produtos (segunda

equação) e nas proporções de comércio bilateral (terceira equação); o gasto total no bem  $j$  por parte do país  $n$  (quarta equação); e, finalmente, a balança comercial (quinta equação). Dessa forma, para investigar os resultados a partir de choques nos custos de transporte, o procedimento adotado consiste em resolver as equações antes demonstradas.

### 3.1.3 Do modelo para os dados

Em primeiro lugar, admita como disponíveis os dados referentes a: fluxos comerciais entre os países para cada bem  $j$ ; o total do valor adicionado de cada setor  $j$  em cada país  $n$ ; a produção total de cada setor  $j$  em cada país  $n$ ; e, finalmente, as matrizes de insumo-produto de cada país  $n$ , desagregadas conforme os setores  $j$ . A partir desses dados, obtém-se:<sup>10</sup>

- $\pi_{ni}^j$ , como a proporção dada pela própria definição da variável;
- $\gamma_n^j$ , dados pela proporção do valor agregado do setor  $j$  em relação ao valor total de sua produção por parte do país  $n$ ;
- $\gamma_n^{j,k}$ , dados pelas matrizes de insumo-produto de cada país; e
- $\alpha_n^j$ , dado por  $(Y_n^j - S_n^j - \sum_{k=1}^J \gamma_n^{j,k} Y_n^k) / I_n$ , em que  $Y_n^j$  representa o produto do setor  $j$  no país  $n$ .

As tabelas 7 e 8 descrevem as quantidades de equações e variáveis a serem estimadas.<sup>11</sup> Assim, tem-se um total de  $(N + 3)NJ + N$  equações disponíveis para a estimação de  $(N + 3)NJ + N$  variáveis. Como usual em modelos de equilíbrio geral, o trabalho consiste, então, em determinar o vetor de preços que faça com que os mercados entrem em equilíbrio. No presente modelo, o preço básico da economia é dado pelos salários  $w_n$ . Com isso, o algoritmo consiste em encontrar o vetor  $\hat{w}_n$  que gere a igualdade no sistema de equações apontado na Definição (D2).

TABELA 7  
Número de equações a partir das condições de equilíbrio

Condições de equilíbrio	Número de equações
$\hat{c}_n^j = \hat{w}_n^{Y_n^j} \prod_{k=1}^J \hat{p}_n^{k Y_n^{k,j}}$	$NJ$
$\hat{p}_n^j = \left[ \sum_{i=1}^N T_i^j (\hat{c}_i^j \hat{a}_{ni}^j)^{-\theta^j} \right]^{-1/\theta^j}$	$NJ$

(Continua)

10. Por sua vez, para os parâmetros  $\theta^j$ , serão utilizados neste trabalho os valores estimados por Caliendo e Parro (2014).

11. Neste trabalho, os valores de cada um dos parâmetros são  $N = 31$  e  $J = 57$ .



(Continuação)

Condições de equilíbrio	Número de equações
$\hat{\pi}_{ni}^j = \left[ \frac{\hat{c}_i^j \hat{d}_{ni}^j}{\hat{p}_n^j} \right]^{-\theta^j}$	$NJ$
$X_n^{j'} = \sum_{k=1}^J \gamma_n^{j,k} \sum_{i=1}^N X_i^{k'} \frac{\pi_{in}^{k'}}{1 + d_{in}^{k'}} + \alpha_n^j I_n^j$	$N^2J$
$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N X_i^{j'} \frac{\pi_{ni}^{j'}}{1 + d_{ni}^{j'}} + S_n = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N X_i^{j'} \frac{\pi_{in}^{j'}}{1 + d_{in}^{j'}}$	$N$
<b>Total</b>	<b><math>(N + 3)NJ + N</math></b>

Elaboração do autor.

É importante observar que, neste modelo, as alterações nos custos de transporte exercem efeitos de equilíbrio geral ao longo da economia. No caso, uma redução do custo de importação do produto do setor  $X$  por parte de determinado país tende a ter dois efeitos. Um primeiro efeito é mais imediato, tornando mais barato o consumo final do produto em questão. No entanto, há também um segundo efeito, tornando mais barato o consumo intermediário por parte do setor  $Y$  que utiliza o produto do setor  $X$  como insumo. Dessa forma, haverá uma redução no custo de produção do setor  $Y$  e, conseqüentemente, uma queda em seus preços domésticos.

TABELA 8  
Número de variáveis envolvidas nas condições de equilíbrio

Variáveis	Número de variáveis
$\hat{w}_n$	$N$
$\hat{c}_n^j$	$NJ$
$\hat{p}_n^j$	$NJ$
$\hat{\pi}_{ni}^j$	$N^2J$
$X_n^{j'}$	$NJ$
<b>Total</b>	<b><math>(N + 3)NJ + N</math></b>

Elaboração do autor.

### 3.2 Resultados

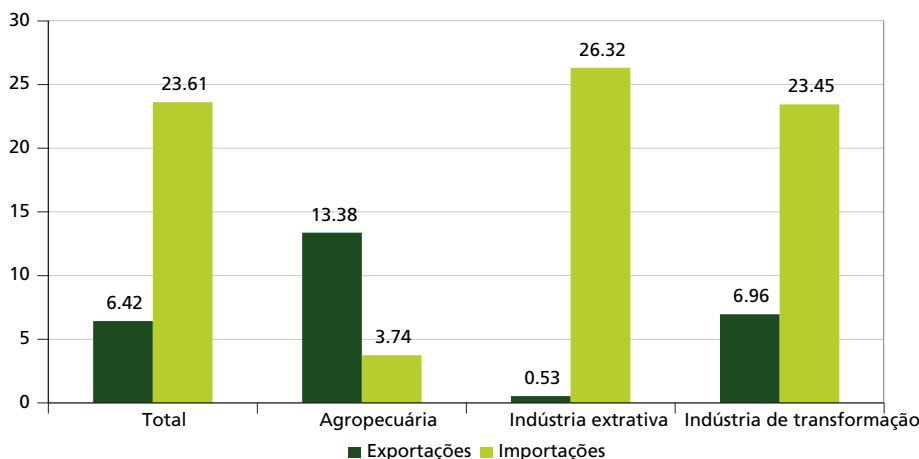
A simulação realizada envolveu trinta países e o resto do mundo (agrupado como uma única região econômica). Os países considerados foram: África do Sul, Alemanha, Argentina, Bolívia, Brasil, Canadá, Chile, China, Colômbia,

Coreia do Sul, Egito, Espanha, Estados Unidos, França, Índia, Indonésia, Itália, Japão, Malásia, México, Nigéria, Paraguai, Peru, Reino Unido, Rússia, Suíça, Tailândia, Turquia, Uruguai e Vietnã. Por sua vez, cada uma das economias foi segmentada em 57 setores, conforme a desagregação máxima da Gtap Sectoral Classification, Revision 2 (GSC2).

Os dados utilizados foram extraídos da base do Global Trade Analysis Project (Gtap), versão 7 (ano-base 2004). Com isso, das 31 regiões econômicas consideradas (trinta países e o resto do mundo), de forma desagregada em 57 setores, foram extraídos os dados referentes a: produção doméstica, matriz de insumo-produto, fluxos comerciais bilaterais e tarifas bilaterais.<sup>12</sup>

Os resultados obtidos são reportados na tabela 9. Por sua vez, o gráfico 3 ilustra os resultados observados para o agregado da economia e para os macrossetores. Percebe-se que, como consequência da remoção do poder de mercado das empresas que operam na rota entre Brasil e Chile, se obteria um crescimento de 6,42% das exportações brasileiras para o Chile. Entre os macrossetores, destacam-se a agropecuária (com um crescimento de 13,38%) e a indústria de transformação (com um aumento de 6,96%). Por seu turno, por parte das importações brasileiras a partir do Chile, observa-se um aumento de 23,61%, resultado, sobretudo, da expansão das exportações chilenas de produtos das indústrias extrativa (em 26,32%) e de transformação (em 23,45%).

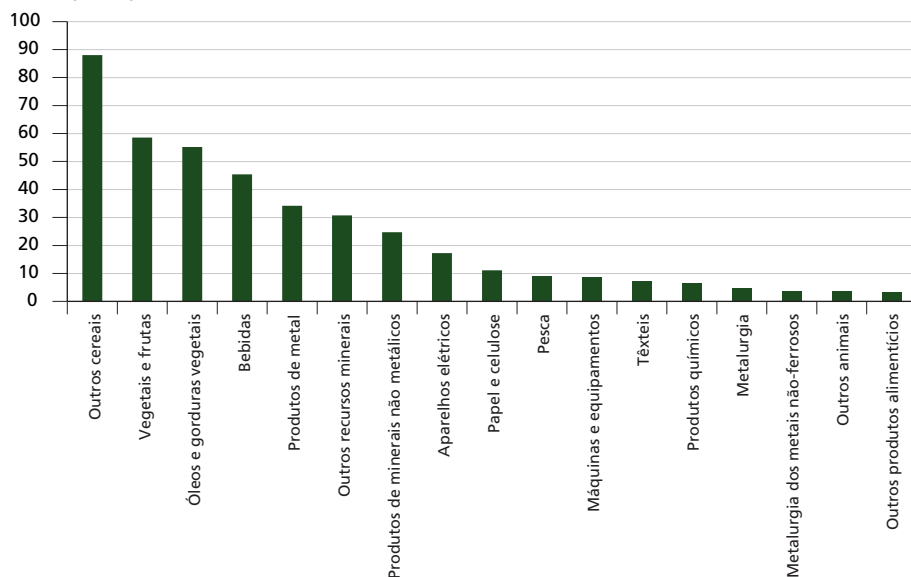
GRÁFICO 3  
Crescimento dos fluxos comerciais brasileiros com o Chile  
(Em %)



Elaboração do autor.

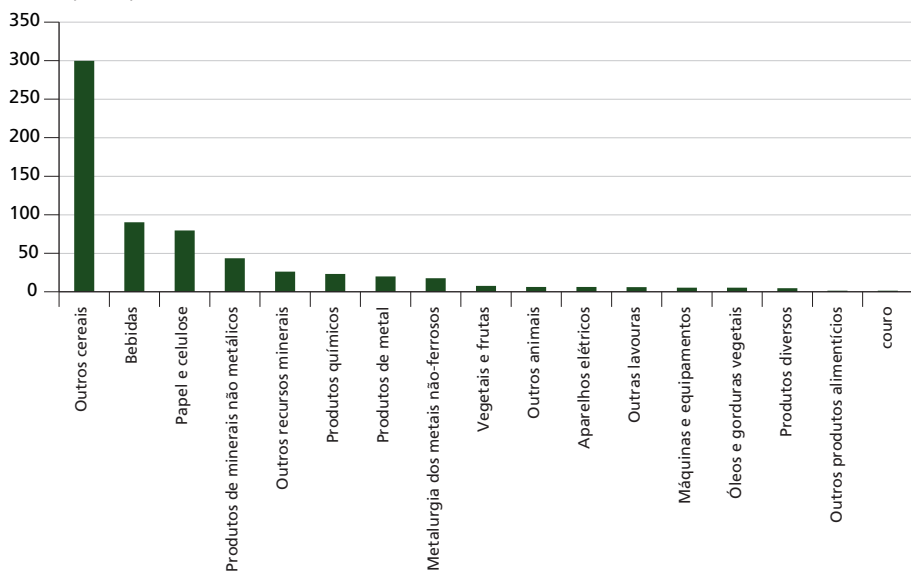
12. Para as tarifas de importação, o método de agregação setorial utilizado pelo Gtap consiste nas médias ponderadas (pelo respectivo montante importado) das tarifas de cada produto do setor.

**GRÁFICO 4**  
**Crescimentos setoriais das exportações brasileiras para o Chile**  
 (Em %)



Elaboração do autor.

**GRÁFICO 5**  
**Crescimentos setoriais das exportações chilenas para o Brasil**  
 (Em %)



Elaboração do autor.

Os gráficos 4 e 5 ilustram os crescimentos setoriais dos respectivos fluxos comerciais – limitando a exposição aos quinze setores de maior crescimento, no intuito de se facilitar a visualização. Em ambos os gráficos, destaca-se o grande crescimento do fluxo comercial de outros cereais – menos trigo e arroz. Com presenças relevantes nos dois gráficos, notam-se também os setores de bebidas, de extração de outros recursos minerais – menos carvão mineral, petróleo e gás natural – e de fabricação de produtos minerais não metálicos.

**TABELA 9**  
**Crescimento dos fluxos comerciais brasileiros com o Chile**  
(Em %)

Setores	Crescimento	
	Exportações	Importações
Cultivo de arroz	0,00	0,00
Cultivo de trigo	0,00	-0,83
Cultivo de outros cereais	88,01	299,68
Cultivo de vegetais e frutas	58,56	7,62
Cultivo de oleaginosas	-0,14	0,00
Cultivo de cana-de-açúcar	0,00	-0,83
Cultivo de algodão herbáceo e outras fibras	-0,08	-0,28
Outras lavouras	2,60	6,15
Criação de bovinos	0,90	-0,90
Criação de outros animais	3,63	6,41
Produção de leite cru	0,84	0,00
Produção de lã	0,00	0,00
Produção florestal	0,66	-1,13
Pesca	9,12	-0,61
Beneficiamento de arroz	0,33	-0,25
Extração de carvão mineral	0,00	0,00
Extração de petróleo	-0,11	0,00
Extração de gás natural	0,00	0,00
Extração de outros recursos minerais	30,73	26,32
Fabricação de produtos de carne bovina	0,27	-0,27
Fabricação de outros produtos de carne	0,30	-0,24
Fabricação de óleos e gorduras vegetais	55,17	5,44
Lactícínios	0,33	-0,26
Fabricação e refino de açúcar	0,35	-0,29

(Continua)

(Continuação)

Setores	Crescimento	
	Exportações	Importações
Fabricação de outros produtos alimentícios	3,31	1,56
Fabricação de bebidas e produtos do fumo	45,43	90,22
Fabricação de produtos têxteis	7,39	-0,06
Confeção de artigos do vestuário e acessórios	1,06	-0,52
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	2,79	1,54
Fabricação de produtos de madeira	0,67	-1,20
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	11,16	79,56
Fabricação de coque e refino de petróleo	0,98	-1,05
Fabricação de produtos químicos	6,34	23,14
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	24,76	43,64
Metalurgia	4,83	0,77
Metalurgia dos metais não ferrosos	3,84	17,76
Fabricação de produtos de metal	34,19	19,98
Fabricação e montagem de veículos automotores	3,18	-0,01
Fabricação de outros equipamentos de transporte	1,48	0,03
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	17,28	6,31
Fabricação de máquinas e equipamentos	8,55	5,46
Fabricação de produtos diversos	3,10	4,68
Total	6,42	23,61
Macrossetores	-	-
Agropecuária	13,38	3,74
Indústria extrativa	0,53	26,32
Indústria de transformação	6,96	23,45

Elaboração do autor.

#### 4 CONCLUSÕES

Este trabalho teve o objetivo de investigar a estrutura competitiva e a formação de preços do setor de transporte marítimo, com especial ênfase no mercado envolvendo a rota comercial entre Brasil e Chile, e investigar os impactos em termos de fluxos comerciais caso certas barreiras de entrada nesse segmento fossem removidas. Conclui-se que, de forma geral, as empresas deste setor possuem um determinado poder de mercado que lhes permitem estabelecer um nível de preços superior aos respectivos custos marginais. Porém, ao se investigar o mercado de rotas entre Brasil e Chile, observou-se que as barreiras de entrada nessa rota comercial implicam

um preço final das mercadorias transportadas, em média, 4,92% superior ao do que seria na ausência delas.

Ao se analisar o poder de mercado das empresas em rotas para outros países da América do Sul, observou-se também um poder de mercado acima da média – mas de menor magnitude do que no caso do Chile – na rota entre Brasil e Argentina. Porém, nas rotas com Colômbia, Peru e Equador, o poder de mercado das empresas se mostrou equivalente à média.

Em seguida, foram investigados os impactos sobre os fluxos comerciais consequentes de uma remoção do poder de mercado extraordinário das empresas que atuam na rota entre Brasil e Chile. Os resultados obtidos mostram que, na ausência daquele poder de mercado extraordinário, as exportações brasileiras para o Chile apresentariam um crescimento em torno de 6,42%, enquanto as exportações chilenas para o Brasil teriam um aumento em torno de 23,61%.

## REFERÊNCIAS

- BRODA, C.; WEINSTEIN, D. Globalization and the gains from variety. **Quarterly Journal of Economics**, v. 121, n. 2, p. 541-586, 2006.
- CALIENDO, L.; PARRO, F. Estimates of the trade and welfare effects of NAFTA. **Review of Economic Studies**, v. 82, n. 1, p. 1-44, 2014.
- EATON, J.; KORTUM, S. Technology, geography, and trade. **Econometrica**, v. 70, n. 5, p. 1741-1779, 2002.
- HUMMELS, D.; LUGOVSKYY, V.; SKIBA, A. The trade reducing effects of market power in international shipping. **Journal of Development Economics**, v. 89, n. 1, p. 84-97, 2009.
- SANTOS, R.; HADDAD E. Eficiência relativa dos portos brasileiros: uma análise regionalizada. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35., 2007, Recife. **Anais...** Recife: Anpec, 2007.