

## AMÉRICA LATINA

Uma década de crescimento sem desenvolvimento

Investimentos da China: evolução, controvérsias e perspectivas

Parcerias estratégicas

- Argentina - China
- Brasil - Peru

Integração energética

ACORDOS DE INVESTIMENTOS

Governança, estrutura, críticas e reformas

INFRAESTRUTURA

Impacto do tempo dos procedimentos  
portuários sobre as exportações brasileiras



**FUNCEX**



fundação  
centro de estudos  
do comércio  
exterior

Ajudando o Brasil a expandir Fronteiras



ANDROID APP ON  
**Google play**



Available on the  
**App Store**

# Infraestrutura portuária no Brasil: uma análise do impacto do tempo dos procedimentos portuários sobre as exportações brasileiras\*



Vinícios  
Sant' Anna



Sérgio  
Kannebley

**Vinícios Sant' Anna** é mestrando em Economia Aplicada pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/USP) e **Sérgio Kannebley Júnior** é Professor Doutor da FEA-RP/USP

Considerando o expressivo crescimento do volume de bens e serviços transacionados entre os países, acompanhado da redução das barreiras tradicionais ao comércio, é crescente a importância relativa dos aspectos de facilitação de comércio como determinantes dos custos associados ao comércio internacional. Enquanto as barreiras tarifárias se encolheram, outros obstáculos ao comércio, tais como custos de transporte, entraves administrativos e a eficiência dos procedimentos portuários cresceram em importância. Como consequência disso, a facilitação de comércio tem recebido destaque, tanto nas rodadas de negociação da Organização Mundial do Comércio (OMC), quanto nas pautas de planejamento de políticas que visem fomentar o comércio internacional. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo é avaliar de que forma e em que magnitude um desses aspectos de facilitação de comércio, o tempo associado às diferentes etapas dos procedimentos portuários, afeta as exportações brasileiras.

Entre os diversos fatores que compõem o nível de facilitação de comércio de um país, a infraestrutura portuária, assim como a eficiência dos procedimentos alfandegários estão entre os mais importantes na determinação do custo final de um produto exportado. De fato, os portos são a principal porta de entrada e saída de mercadorias quando os países acessam os mercados internacionais. Particularmente no Brasil, de acordo com informações do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), entre 2004 e 2013, cerca de 82,3% do valor total em dólares e 95,8% do peso total das exportações brasileiras foram realizadas por meio de portos.

Apesar da destacada importância relativa dos portos nos fluxos de comércio brasileiro, a qualidade e eficiência destes são alvo de críticas no país. Segundo dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), em 2014, o percentual de tempo inoperante das embarcações de *contêineres* no Brasil em relação ao tempo total de estadia nos portos foi de 62,6% em média. Em outras palavras, na maior parte do tempo do procedimento de embarque e desembarque de mercadorias, os navios estão inoperantes, ora esperando para atracar no porto, ora esperando o início das operações. Diante dos frequentes atrasos durante a atracação nos portos brasileiros, é cada vez mais comum o abandono de escalas, comprometendo todo o processo de comércio exterior.

Sendo assim, esse estudo tem o intuito de fornecer elementos para fomentar a discussão sobre o tema de eficiência portuária no Brasil e o aprimoramento na formulação de políticas públicas nessa direção. Para isso, o objetivo do trabalho é apresentar estimativas dos efeitos do tempo dos procedimentos portuários sobre o volume de exportações e sobre o número de diferentes categorias de produtos exportados pelo Brasil.

\* Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pelo apoio financeiro.



A conceituação do tempo de comercialização como barreira ao comércio de bens e serviços é relativamente nova na literatura acadêmica. O trabalho de Hummels (2001) pode ser considerado como o primeiro a destacar a importância do tempo de comercialização como uma barreira ao comércio, identificando os custos relacionados à lentidão do transporte marítimo, em relação ao transporte aéreo, e suas implicações sobre os padrões de comércio e a organização mundial da produção. A partir desse estudo, outros trabalhos avançaram na literatura destacando, sob diferentes perspectivas, a relevância do tempo de transporte sobre os fluxos comerciais. Evans e Harrigan (2005) destacam a importância do tempo na determinação dos padrões de comércio entre os países, fundamentando teoricamente a demanda por agilidade dos procedimentos comerciais e apresentando evidências empíricas de sua importância. Harrigan e Venables (2006) apresentam evidências adicionais da importância do tempo de transporte ao analisar os impactos da incerteza no tempo de entrega das mercadorias.

A partir das evidências empíricas de que o tempo de transporte de bens entre os países representa uma barreira significativa aos fluxos comerciais, outros autores também apresentaram evidências empíricas de que o tempo despendido em outras etapas do procedimento de

comercialização possui um importante papel na determinação dos fluxos comerciais. Para Nordas (2006), o tempo do processo de comercialização pode refletir outros aspectos de facilitação de comércio, tais como a infraestrutura em geral, a eficiência portuária, transparência na alfândega etc. Adotando essa visão mais ampla do tempo como barreira ao comércio, os resultados de Djankov, Freund e Pham (2010), apontam para um impacto relativamente elevado do tempo sobre as exportações dos países. Cada dia de atraso adicional reduz o comércio em mais de 1%, o que equivale a um aumento da distância entre os países de 70 quilômetros na média. Os impactos são ainda maiores para as exportações de produtos sensíveis ao tempo, tais como os agrícolas perecíveis.

Em suma, a literatura acadêmica indica que o tempo necessário para cumprir todo o processo de comercialização é um importante determinante dos fluxos comerciais. Todavia, não foram encontrados estudos que realizassem uma análise específica do impacto do tempo dos procedimentos portuários sobre os fluxos comerciais. Nesse sentido, o presente estudo contribui para a literatura, ao fornecer novas evidências empíricas dos impactos dos atrasos na condução dos procedimentos portuários sobre os fluxos comerciais.

Mais especificamente, o objetivo do estudo é estimar os impactos da redução do tempo total de estadia do navio no porto, avaliando quais etapas dos procedimentos portuários são mais relevantes para explicar esse possível efeito. A opção por se utilizar o Brasil para a realização desta pesquisa se justifica pela característica geográfica do país. De fato, o Brasil é um país de dimensões continentais e que possui um grande número de portos com volumes de comércio significativos. Isso garante uma variabilidade nos dados em termos de produtos e países de destino que não pode ser encontrada em muitos países.

No caso brasileiro, a percepção da eficiência portuária como fator crítico para o desenvolvimento da economia ganha força. Nos últimos anos, verifica-se um aumento de políticas voltadas para estimular a simplificação e eficiência dos procedimentos portuários.<sup>1</sup> Também é

.....

<sup>1</sup> Recentemente, vários programas governamentais foram lançados com o objetivo de estimular a eficiência nos portos brasileiros e reduzir os custos de comercialização. O programa “Porto sem Papel”, por exemplo, começou a ser implementado em 2011 e consiste em um sistema de informação com principal objetivo de reunir em um único meio de gestão as informações e documentação necessárias para agilizar a análise e a liberação das mercadorias no âmbito dos portos brasileiros. Em 2012, o Plano de Investimento em Logística – Portos (PIL-Portos) foi anunciado, com a previsão de R\$ 54,6 bilhões em investimentos na modernização do setor portuário brasileiro até o ano 2017. Em 2013, o novo marco regulatório dos portos entrou em vigor, modificando estruturalmente o processo de arrendamento, com o intuito de modernizar a infraestrutura portuária de forma a dar suporte ao contínuo crescimento da movimentação das cargas (Secretaria de portos, 2015).



crescente o número de estudos que buscam avaliar os efeitos de investimentos na eficiência portuária sobre a economia local ou o fluxo de mercadorias. Santos (2007) analisa a eficiência de treze portos brasileiros e encontra que a grande maioria deles não difere em eficiência em relação aos demais. No entanto, quando comparados com portos de outros países, os portos brasileiros são menos eficientes. Os resultados de Haddad et al. (2007) indicam que investimentos na melhoria da infraestrutura portuária brasileira são significativos para as *hinterlands* e outras áreas capazes de acessar os portos, com fortes influências sobre as políticas de desenvolvimento regional.

Nesse sentido, o presente estudo contribui também para a literatura nacional ao fornecer estimativas do impacto direto da redução do tempo dos procedimentos portuários sobre as exportações dos municípios brasileiros, permitindo a previsão de impactos de políticas que visem à redução do tempo de qualquer etapa do procedimento portuário de exportação.

Segundo as estimações realizadas, uma redução de 10% no tempo de estadia total relativo pode aumentar as exportações municipais relativas em torno de 2,5%, podendo variar entre 1,5% e 5,22%, a depender da amostra ou do desenho do modelo. O estudo traz evidências empíricas adicionais de que o tempo dos procedimentos portuários também afeta o número de variedades de produtos que um determinado município pode exportar. De acordo com os resultados, uma redução de 10% no tempo de estadia relativo do navio no porto pode aumentar o número de categorias de produtos entre 0,3% e 0,9%. Esses resultados indicam, portanto, que cada hora adicional no tempo de estadia do porto mediano é equivalente a uma redução do volume de exportações municipais em torno de 1% e uma redução da variedade dos produtos exportados em torno de 0,3%.

## DADOS

Uma base de dados inovadora foi construída para as exportações dos municípios brasileiros com distinção para o porto utilizado, o país de destino e o produto exportado. As informações se referem ao período de 2010 a 2012, com dados de frequência anual. Esse detalhamento da base de dados possibilita a construção de uma estratégia de identificação do modelo que se diferencia de outros trabalhos encontrados na literatura e permite uma estimação mais precisa dos efeitos do tempo dos procedimentos portuários sobre as exportações brasileiras.

“

Cada hora adicional no tempo de estadia do porto mediano é equivalente a uma redução do volume de exportações municipais em torno de 1% e uma redução da variedade dos produtos exportados em torno de 0,3%

”

Os dados das exportações brasileiras foram obtidos do sistema AliceWeb, da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), do MDIC. As informações foram coletadas com detalhamento para categoria de produtos (Sistema Harmonizado - SH 04 dígitos), para os portos, e por município de origem da mercadoria. No total, foram obtidos dados de exportação para 1.240 municípios brasileiros, com destino a 204 países importadores. Vale destacar que as informações utilizadas compreendem apenas os municípios que exportaram alguma mercadoria classificada pelo Sistema Harmonizado em 4 dígitos, e o fizeram utilizando um dos portos selecionados para a condução do estudo.

No estudo, foram selecionados 16 portos brasileiros para compor a base de dados da análise: Belém – PA, Fortaleza – CE, Imbituba – SC, Itajaí – SC, Itaquí – MA, Paranaguá – PR, Rio de Janeiro – RJ, Rio Grande – RS, Salvador – BA, Santarém – PA, Santos – SP, São Francisco do Sul – SC, Itaguaí (Sepetiba) – RJ, Suape – PE, Vila do Conde – PA e Vitória – ES. Segundo dados do sistema AliceWeb, considerando-se o período entre 2010 e 2012, esses portos foram responsáveis por cerca de 77,6% das exportações totais brasileiras, e cerca de 92,7% das exportações realizadas por vias marítimas.

O valor do Produto Interno Bruto (PIB) de cada país considerado foi coletado da base de indicadores do Banco Mundial. Os dados de PIB dos municípios da amostra foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Adicionalmente, as variáveis associadas à distância entre localidades foram calculadas a partir da latitude e da longitude, baseando-se na chamada Lei Esférica do Cosseno ou (*Spherical Law of Cosine*).

Os dados referentes ao tempo dos procedimentos portuários foram coletados da Agência de Transportes Aquaviários (ANTAQ). As variáveis apresentam o tempo médio em horas em cada etapa do processo de

exportação de um *contêiner* padrão, desde a chegada do navio no porto até o momento de sua desatracação. A Figura 1 ilustra as informações obtidas.

Conforme pode ser observado na Figura 1, o tempo de estadia se refere ao tempo total do procedimento portuário, desde o momento da chegada da embarcação à área de fundeio até o instante de desatracação do navio. Esse tempo total de estadia, por sua vez, pode ser desmembrado em quatro etapas: i) espera para atracação, ii) espera para início das operações, iii) tempo de operações e iv) tempo de desatracação. O tempo atracado reflete a quantidade média de horas em que a embarcação esteve atracada ao porto, e engloba os tempos de espera para início das operações, de operações e de desatracação. Define-se ainda o tempo de inoperância como a soma dos tempos de espera, tanto para atracar quanto para iniciar as operações. Adicionalmente, foi calculada a variável de tempo de inoperância como porcentagem do tempo total de estadia das embarcações.

Essa variável foi posteriormente utilizada para se avaliar a eficiência dos procedimentos de embarque e desembarque dos portos da amostra.

## ESTRATÉGIA EMPÍRICA

A estratégia de estimação dos impactos do tempo dos procedimentos portuários sobre as exportações brasileiras parte de uma especificação para o termo de custo que esteja associado ao fluxo comercial dos municípios brasileiros e que considere todos os aspectos que possam afetar o procedimento de exportação.

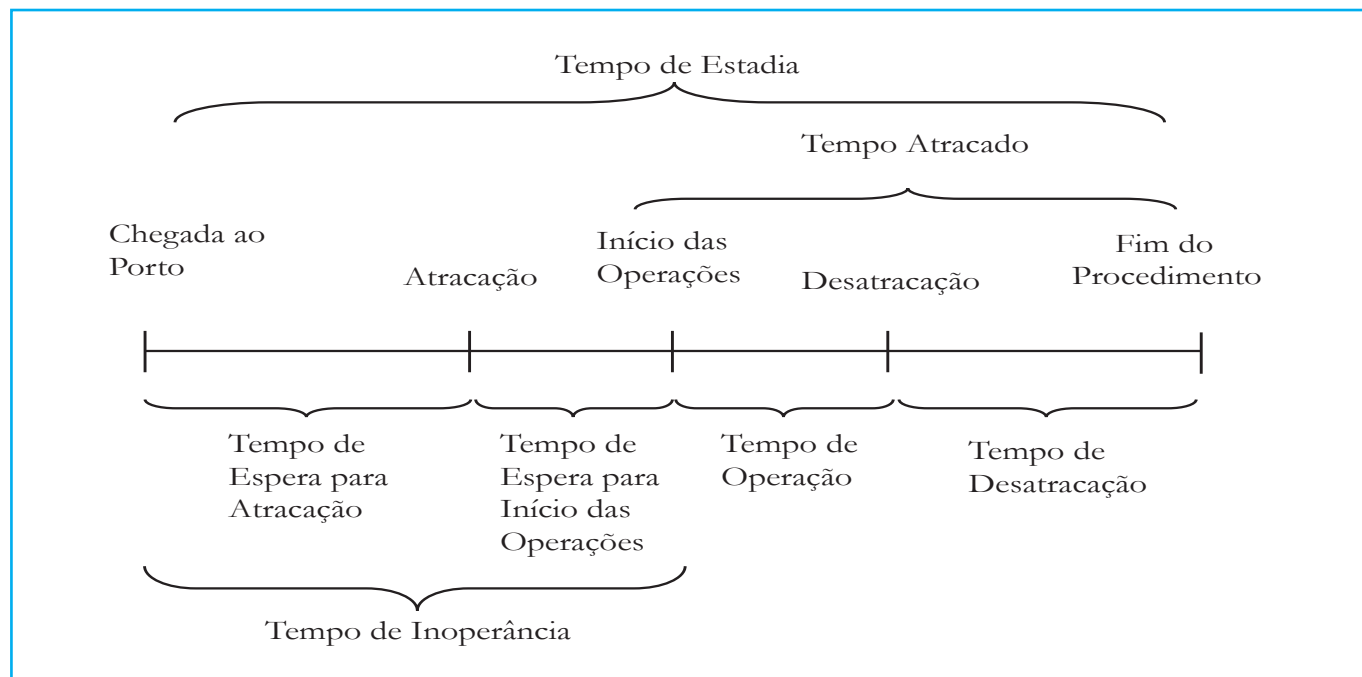
Os dados de exportação dos municípios brasileiros foram obtidos com distinção para o porto utilizado para realização do transporte dos bens comercializados. A partir disso, os custos de comercialização podem ser representados pelo termo,  $\varphi_{m,p,i,t}^k$  em que  $m$  é o município exportador,  $p$  representa o porto utilizado para a exportação,  $i$  é o país importador,  $k$  o setor de produtos e  $t$  o ano: (1)

$$\ln(\varphi_{m,p,i,t}^k) = \ln(\mu_{m,p,t}^k) + \ln(\omega_{p,t}) + \ln(\theta_{p,i}^k)$$

Em que  $\mu_{m,p,t}^k$  representa o conjunto de variáveis que refletem qualquer fator entre o município  $m$  e o porto  $p$  no ano  $t$ , que afete o custo total de exportação, tais como a distância entre o município e o porto, dispo-

FIGURA 1

DADOS DE TEMPO DE ESTADIA E SEUS COMPONENTES



Fonte: ANTAQ (2015).

nibilidade e qualidade da infraestrutura de transporte (rodovias e ferrovias, por exemplo), e vantagens comparativas na produção de determinados bens. Já  $\omega_{p,t}$  consiste em um conjunto de variáveis que refletem as características do porto utilizado para realização da exportação, tais como a qualidade e eficiência dos procedimentos alfandegários, incluindo o tempo necessário para executar cada etapa do procedimento. Por fim,  $\theta_{p,i}^k$  consiste do conjunto de variáveis que representam custos durante o processo de comércio entre o porto  $p$  e o país de destino  $i$ , tais como a distância entre o porto e o país, além de custos de transporte da mercadoria e outras características dos países importadores. Nesse sentido, segundo as definições encontradas na literatura, as variáveis representadas por  $\mu_{m,p,t}^k$  consistem basicamente em elementos de facilitação de comércio “dentro da fronteira”, enquanto se  $\theta_{p,i}^k$  refere aos elementos “além da fronteira”. No entanto,  $\omega_{p,t}$  reflete os aspectos específicos de “fronteira” ao capturar características de facilitação de comércio inerente aos portos. A Figura 2 ilustra essa decomposição.

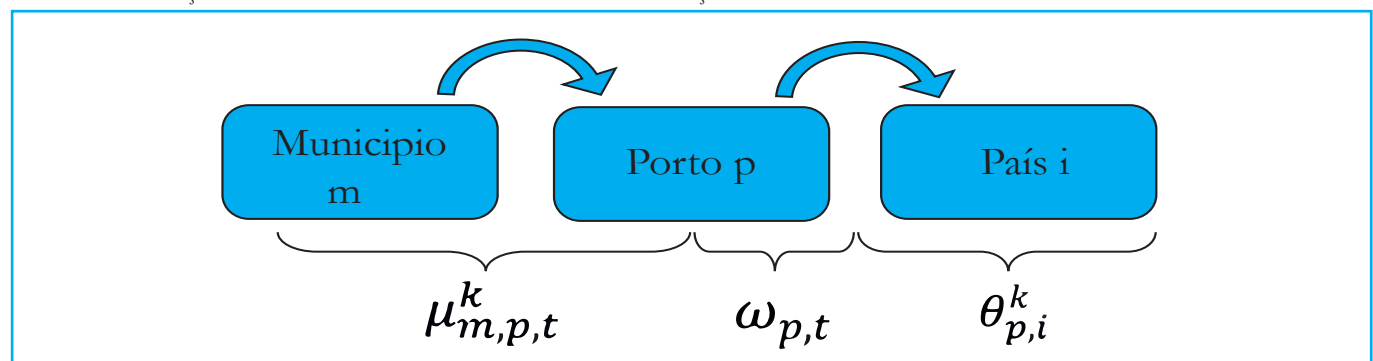
Nossa análise busca captar o impacto dos elementos de “fronteira”,  $\omega_{p,t}$ , sobre o desempenho exportador dos municípios. Faz-se necessário, portanto, construir

uma estratégia empírica que seja capaz de controlar os componentes “dentro da fronteira”,  $\mu_{m,p,t}^k$  e os componentes “além de fronteira”,  $\theta_{p,i}^k$ .

Para isso é combinada a construção de agrupamentos de municípios, obtidos a partir da estimação um de *cluster* hierárquico, utilizando-se a distância geográfica como variável de dissimilaridade entre os municípios,<sup>2</sup> de forma a admitir que municípios localizados, suficientemente próximos, partilham de características de facilitação de comércio “dentro da fronteira” semelhantes. Portanto, a primeira hipótese identificadora do modelo é a de que municípios pertencentes a um mesmo *cluster* compartilham das mesmas características em termos de facilitação de comércio regional, tais como o ambiente de negócios, a infraestrutura em geral, e qualquer outro fator que afete os custos de comércio.

A partir dessa construção de municípios pareados, adicionando-se a hipótese identificadora, segundo a qual, dados dois municípios pertencentes a um mesmo *cluster*, os componentes de  $\mu_{m,p,t}^k$  que são diferentes para dois portos distintos são invariantes no curto prazo,<sup>3</sup> é adotada uma abordagem em diferenças para a estimação de uma equação gravitacional análoga à de Djankov, Freund e Pham (2010).

FIGURA 2  
DECOMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DE COMERCIALIZAÇÃO



Fonte: Elaboração própria.

<sup>2</sup> A análise de *Cluster* é um procedimento de estatística multivariada cujo objetivo principal é buscar por padrões nos dados de forma a identificar subgrupos relativamente homogêneos entre as observações denominados *clusters*. Nesse caso, foi utilizado o *cluster* hierárquico, com o método de aglomeração *Average Linkage* (Ligação Média).

<sup>3</sup> Aqui se supõe que, de um ano para o outro, a facilitação de comércio “dentro da fronteira” que envolve o município exportador e o porto utilizado não se altera. Essa hipótese é razoável no sentido da infraestrutura regional. O investimento na construção de uma nova ferrovia, interligando uma determinada região e um porto específico, por exemplo, leva vários anos para se efetivar.

Com relação aos elementos de facilitação “além da fronteira”, assume-se também que todas variáveis que poderiam ser incluídas nesse termo são invariantes no tempo. Essa hipótese é razoável, na medida em que a maioria dos modelos gravitacionais estimados encontrados na literatura considera variáveis que são invariantes no tempo como características dos países, tais como a distância entre os países, a área dos países, idioma, fronteira comum, relações coloniais, blocos regionais, entre outras características. A partir dessas hipóteses identificadoras, a estimação de um modelo de efeitos fixos permite a eliminação dos elementos de facilitação de comércio “dentro da fronteira”,  $\mu_{m,p,t}^k$ , e de facilitação “além da fronteira”,  $\theta_{p,i}^k$ , na equação empírica.

Para captar a renda dos países importadores foi utilizada a variável do PIB de países importadores no ano  $t$ . Usualmente os estudos empíricos utilizam o PIB como medida da renda dos países envolvidos nas transações comerciais. No entanto, em se tratando de um modelo desagregado para dados municipais, utilizou-se o coeficiente de exportação dos municípios, calculado como a razão entre o total exportado por cada município em um dado setor e o PIB municipal, em um determinado ano  $t$ . Por fim, o termo de facilitação de comércio “de fronteira” deve incluir as características dos portos que afetam as exportações brasileiras. Para tanto, incluiu-se na equação a consignação média dos portos (quantidade média de *contêineres* carregados/descarregados por navio), o número de atracções e as variáveis de tempo dos procedimentos. Portanto, realizando a construção de razões de observações municipais pertencentes a um mesmo *cluster*, e o modelo de efeitos fixos, obtém-se a seguinte equação empírica (2):

$$\ln\left(\frac{x_{m_1,p_1,i_1,t}^k}{x_{m_2,p_2,i_2,t}^k}\right) = a_t + \beta_1 \ln\left(\frac{PIB_{i_1,t}}{PIB_{i_2,t}}\right) + \beta_2 \ln\left(\frac{Coef.Exp_{m_1,t}^k}{Coef.Exp_{m_2,t}^k}\right) + \beta_3 \ln\left(\frac{Tempo_{p_1,t}}{Tempo_{p_2,t}}\right) + \beta_4 \ln\left(\frac{Consig_{p_1,t}}{Consig_{p_2,t}}\right) + \beta_5 \ln\left(\frac{Nro.Atracções_{p_1,t}}{Nro.Atracções_{p_2,t}}\right) + \epsilon_{m_1,m_2,p_1,p_2,i_1,i_2,t}^k$$

onde o termo  $a_t$  representa um conjunto de variáveis *dummies* de ano, utilizado para captar efeitos intrínsecos de cada ano.  $Coef.Exp_{m,t}^k$  é o coeficiente de ex-

portações do município  $m$ , para setor de produtos  $k$ , no instante  $t$ .  $PIB_{i,t}$  representa o PIB do país importador  $i$ , no ano  $t$ .  $Tempo_{p,t}$  se refere às variáveis de tempo dos procedimentos portuários no porto  $p$  e no ano  $t$ .  $Consig_{p,t}$  é a consignação média e  $Nro. Atracções_{p,t}$  é o número de atracções, ambos para o porto  $p$  e no ano  $t$ .  $\epsilon_{m_1,m_2,p_1,p_2,i_1,i_2,t}^k$  é um termo de erro aleatório. As estimações realizadas basearam-se em quatro especificações básicas, nas quais diferentes medidas de tempo dos procedimentos foram inseridas na equação com o objetivo de melhor se estimar o impacto das diversas etapas do procedimento portuário.

Segundo a literatura, o tempo de transporte das mercadorias, ou de realização do procedimento de comercialização podem apresentar efeitos tanto sobre o volume de produtos exportados (margem intensiva) quanto sobre o número de setores e firmas que participam do mercado internacional (margem extensiva). Nesse sentido, duas medidas de exportações foram utilizadas como variáveis dependentes nas equações estimadas no estudo.

A primeira foi o volume exportado em dólares. As estimações com essa variável dependente resultam em estimativas do impacto das variáveis de tempo dos procedimentos portuários sobre a margem intensiva de comércio. Isto é, estima-se o efeito de reduções no tempo dos procedimentos portuários sobre a intensidade dos volumes de comércio apenas daqueles municípios que já são exportadores e apenas dos produtos que já são exportados.

A segunda medida utilizada como variável dependente nos modelos foi o número de categorias de produtos exportados. Essa abordagem, semelhante à de Moreira *et al.* (2013), tem como objetivo analisar os efeitos do tempo dos procedimentos portuários sobre a diversificação das exportações dos municípios brasileiros. Essa variável foi medida como o número total de diferentes categorias de produtos agregadas pela Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) em 8 dígitos, exportada por um determinado porto e com destino a um determinado país.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Embora os resultados não apresentem o efeito do tempo no porto sobre a probabilidade de novas empresas e setores produtivos entrarem no mercado internacional, eles apresentam os efeitos do tempo no porto sobre a diversificação da pauta de exportações de um determinado município em um determinado porto e com destino a um país específico. Nesse sentido, os resultados apresentados podem ser interpretados como evidências dos efeitos do tempo no porto sobre a margem extensiva de comércio.

## PROCEDIMENTOS PORTUÁRIOS E O TEMPO

Segundo o Gráfico 1, é possível delinear o perfil de cada porto da amostra, estabelecendo a importância relativa de cada um em relação ao seu volume de comércio realizado. O porto de Santos destoa como o porto com maior volume de exportações realizado no período, totalizando quase US\$ 64 bilhões em 2012. Os demais portos podem ser divididos em três grupos. Vitória, Sepetiba, Paranaguá, Itaquí e Rio Grande podem ser considerados portos de elevado volume de exportações, variando entre US\$ 10 e US\$ 30 bilhões exportados no período. Itajaí, Rio de Janeiro, Vila do Conde, Salvador e São Francisco do Sul podem ser caracterizados como portos de volume moderado de exportações, variando entre US\$ 3 e US\$ 9 bilhões exportados no período. Por fim, Suape, Santarém, Fortaleza, Belém e Imbituba podem ser caracterizados como portos de menor escala de volume de exportações, pois não atingiram US\$ 1 bilhão em produtos exportados no período.

Com relação à evolução temporal das exportações realizadas por esses portos, verifica-se um aumento expressivo das exportações da grande maioria dos portos de 2010 para 2011. No entanto, entre 2011 e 2012

“

Os portos de Imbituba e Rio de Janeiro podem ser considerados os mais ágeis, com menor tempo de estadia. Por outro lado, São Francisco do Sul destaca-se como o mais demorado, levando mais de 70 horas para realizar todo o procedimento portuário

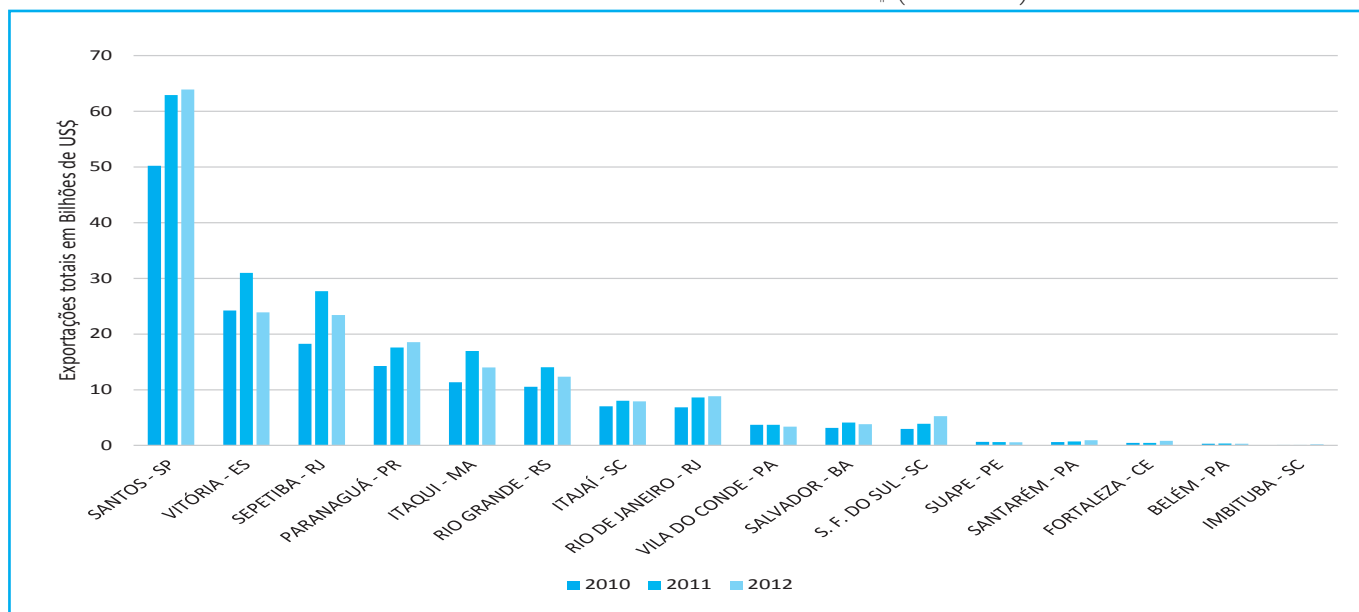
”

a maioria dos portos apresentou queda no volume de exportações. Mesmo os portos que tiveram aumento nas exportações do período de 2011-2012 obtiveram taxas de crescimento baixas.

Considerando as variáveis de tempo, é possível caracterizar cada porto da amostra de acordo com a eficiência na condução dos procedimentos portuários, medidos pelo tempo médio necessário para cumprir cada etapa do procedimento. A primeira informação relevante para caracterizar os portos é o tempo de estadia total, o qual consiste no tempo decorrente do momento em que o navio chega ao porto até o momento de sua desatracação. O Gráfico 2 apresenta o tempo de estadia de cada porto da amostra.

### GRÁFICO 1

PORTOS ANALISADOS - TOTAL EXPORTADO EM BILHÕES DE US\$ (2010-2012)



Fonte: Elaborado a partir dos dados obtidos do sistema AliceWeb (2015).



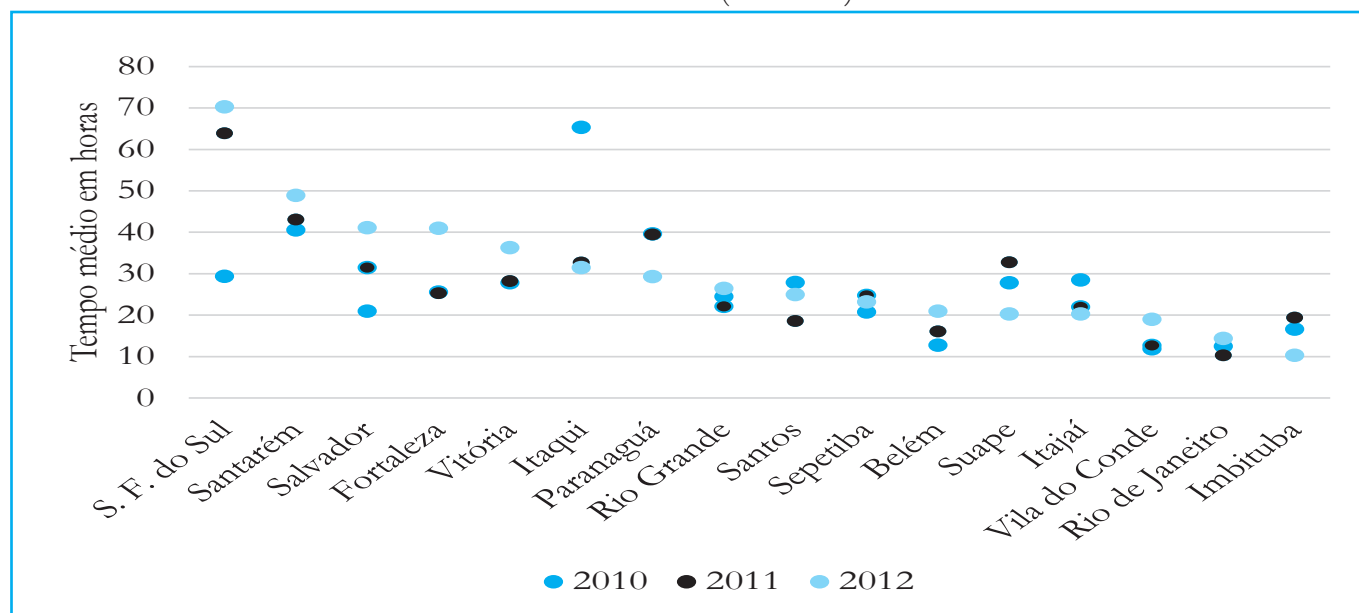
De acordo com as informações do Gráfico 2,<sup>5</sup> os portos de Imbituba e Rio de Janeiro podem ser considerados os mais ágeis, com menor tempo de estadia. Por outro lado, São Francisco do Sul destaca-se como o mais demorado, levando mais de 70 horas para realizar todo o procedimento portuário. Vale destacar também que, durante o período analisado, apenas os portos de Itaquí, Paranaguá, Suape Itajaí e Imbituba

reduziram o tempo de estadia. Esse resultado aponta para uma necessidade latente de investimentos nos portos brasileiros que estão a cada ano se tornando mais lentos na execução dos procedimentos de exportação e importação de mercadorias.

A Tabela 1 apresenta informações adicionais referentes às variáveis de tempo dos portos da amostra.

## GRÁFICO 2

PORTOS ANALISADOS - TEMPO MÉDIO DE ESTADIA (2010-2012)



Fonte: ANTAQ (2015).

## TABELA 1

ANÁLISE DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS DE TEMPO

Variável	Observações	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Tempo de Estadia	48	28,2	25,5	13,6	10,3	70,3
Tempo Atracado	48	15,7	12,7	9,7	5,7	48,9
Tempo de Inoperância	48	13,6	11,8	11,8	0	60,2
Tempo de Espera para atracação	48	12,5	11,4	11,9	0	57,6
Tempo de Espera para início das operações	48	1,1	0,8	1,6	0	10,6
Tempo de Operação	48	12,5	9,6	8,2	4,4	44,1
Tempo de Desatracação	48	2,1	1,3	3,5	0	24,4

Fonte: ANTAQ (2015).

<sup>5</sup>Três ajustes foram realizados na base de dados de tempo para a presença de *outliers*. Verificando os dados mensais, os portos de Salvador, em abril de 2011; Paranaguá, em março de 2011; e Fortaleza, em agosto 2012, apresentaram dados de tempo de estadia excessivamente acima de suas médias mensais, afetando o valor anual dessa medida. Nesse sentido, foi realizada a substituição das observações mensais afetadas pela média mensal de cada porto, para o cálculo da medida de tempo anual desses portos.

Segundo as informações, em média, os portos brasileiros da amostra apresentam um tempo de estadia de 28 horas e 12 minutos. Desse total, 15 horas e 42 minutos são gastos, em média, com o navio atracado e o restante é perdido em esperas.

A Tabela 1 também fornece informações a respeito da variação nos tempos dos portos da amostra. Enquanto existem portos cujo tempo de inoperância é igual a zero, ou seja, não existem esperas, outros portos chegam a apresentar até 60 horas e 12 minutos com o navio parado no porto sem dar início às operações. Com relação ao tempo de operação, os resultados também variam bastante entre os portos. Enquanto o porto mais ágil despende 4 horas e 24 minutos para realizar as operações, o porto mais lento leva cerca de 44 horas para realizar a mesma etapa do procedimento. Para uma melhor compreensão da composição do tempo de estadia, o Gráfico 3 apresenta as informações de cada etapa do processo de comercialização dos portos da amostra ao longo do período analisado. Cada barra do gráfico representa um ano da amostra na sequência de 2010 a 2012, sendo cada etapa do procedimento somada igual ao tempo médio de estadia.

O tempo de operação varia muito entre os portos e ao longo dos anos da amostra. De fato, essa medida de tempo capta a agilidade na realização do embarque e desembarque de mercadorias de cada porto. Santarém e Itaquí são exemplos de portos cujo tempo de

“

Enquanto o porto mais ágil despende 4 horas e 24 minutos para realizar as operações, o porto mais lento leva cerca de 44 horas (quase dez vezes mais tempo) para realizar a mesma etapa do procedimento

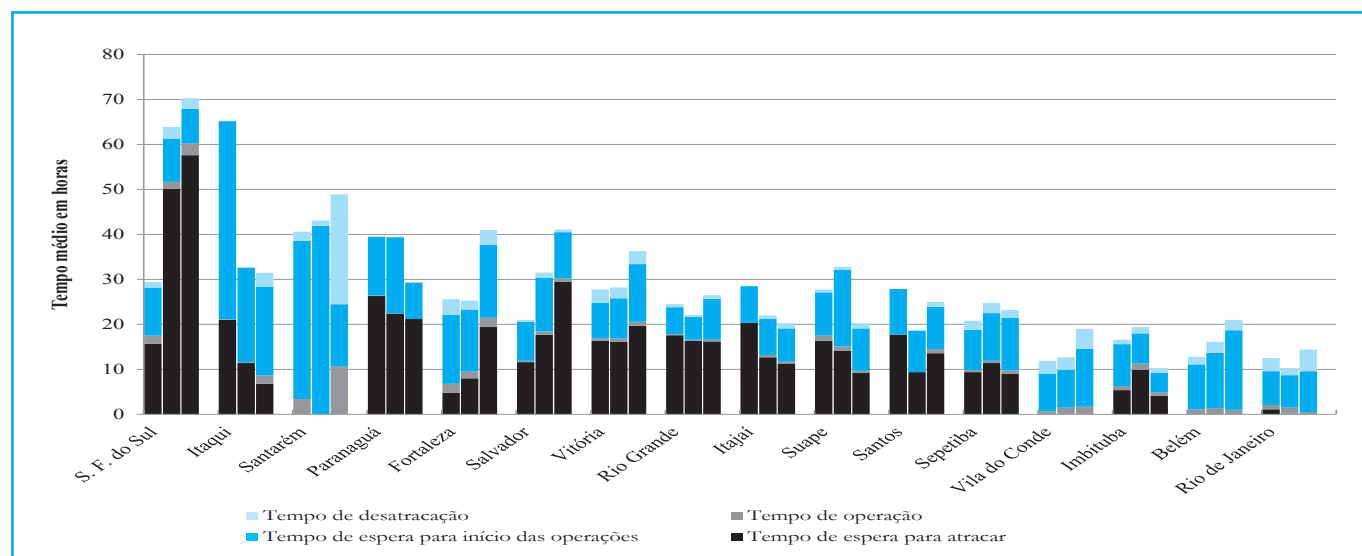
”

operação é elevado em relação aos demais portos da amostra. Por outro lado, Rio Grande e Imbituba são exemplos de portos mais ágeis para executar a etapa de operações, relativamente. De acordo com o Gráfico 3, o tempo de desatracação representa pequena parcela do tempo total do procedimento. Na média, os portos demoram cerca de 2 horas nessa etapa.

O tempo de espera para atracação, na grande maioria dos portos analisados, é a etapa que mais contribui para o tempo de estadia total. Portos como os de Santarém, Vila do Conde e Belém se destacam por não possuírem tempo de espera para atracação. No entanto, esses portos tendem a apresentar tempos de espera para o início das operações maiores. Embora tenha uma participação menor no tempo total de estadia, o tempo de espera para início das operações é igualmen-

### GRÁFICO 3

#### PORTOS ANALISADOS - TEMPO MÉDIO DAS ETAPAS DO PROCEDIMENTO PORTUÁRIO



Fonte: ANTAQ (2015).

te relevante para se caracterizar a eficiência portuária. De fato, a soma dos dois tempos de espera representa o tempo de inoperância. A Tabela 2 apresenta a participação do tempo de inoperância no tempo total de estadia dos portos ao longo dos anos da amostra.

Segundo as informações da Tabela 2, os portos mais eficientes são os do Rio de Janeiro, Belém e Vila do Conde, nos quais o tempo de inoperância não atinge 10% do tempo total dos procedimentos. Por outro lado, dos 16 portos da amostra, 11 deles apresentaram tempo de inoperância superior a 40% do tempo total. Dentre eles, os portos de Fortaleza, Vitória, Itajaí, Santos, Rio Grande, Paranaguá, Salvador e São Francisco do Sul apresentaram valores percentuais superiores a 50%. Nesses portos, na maior parte do procedimento portuário de embarque/desembarque, o navio está inoperante. Além disso, em muitos casos, a participação do tempo de inoperância tem aumentado ao longo dos anos da amostra. De fato, a média anual dessa participação do tempo de espera aumentou para os portos da amostra. Esses resultados indicam a presença de um gargalo no escoamento da produção brasileira para o mercado internacional.

**TABELA 2**

TEMPO DE INOPERÂNCIA COMO PORCENTAGEM DO TEMPO DE ESTADIA TOTAL

Porto	2010	2011	2012
Rio de Janeiro	16,80	14,56	3,47
Belém	8,59	8,70	4,76
Vila do Conde	5,88	11,81	8,95
Santarém	8,37	0,00	21,68
Itaqui	32,31	35,47	27,30
Sepetiba	47,60	47,98	42,24
Imbituba	37,95	58,25	47,57
Suape	62,95	46,04	47,78
Fortaleza	26,56	37,55	52,45
Vitória	60,79	59,93	56,75
Itajaí	71,58	60,00	57,64
Santos	63,44	50,54	58,00
Rio Grande	72,65	75,11	62,64
Paranaguá	66,67	56,90	72,35
Salvador	56,67	58,44	73,48
São Francisco do Sul	59,52	80,91	85,63
Média	43,65	43,89	45,17

Fonte: ANTAQ (2015).

Por conta do crescimento dos fluxos comerciais brasileiros ocorridos na última década, essas limitações tornam-se ainda mais evidentes, e apontam para a necessidade de investimentos que ampliem a capacidade portuária, reduzindo as ineficiências que geram essas elevadas porcentagens do tempo de inoperância nos portos brasileiros.

## IMPACTOS SOBRE O VOLUME DE COMÉRCIO

Na Tabela 3 são apresentadas as estimações da equação (2) utilizando-se medidas de tempo referentes às diferentes etapas do procedimento portuário. Segundo os coeficientes estimados, a renda do país importador e o coeficiente de exportações apresentam efeitos positivos e estatisticamente significativos sobre o montante exportado pelos municípios brasileiros em todas as especificações estimadas. Esses resultados evidenciam a importância da renda externa e da capacidade exportadora na determinação das exportações brasileiras em nível municipal, o que corrobora a teoria do modelo gravitacional, sendo semelhantes aos resultados encontrados na literatura do modelo gravitacional tradicional.

A primeira especificação apresenta o efeito do tempo de estadia total sobre as exportações relativas dos municípios brasileiros. De fato, assumindo que uma redução do tempo de estadia afeta apenas as exportações dos municípios que utilizam aquele porto, uma redução de 10% no tempo total de estadia, ou seja, em qualquer etapa do procedimento, geraria um aumento de aproximadamente 2,54% nas exportações municipais. Para uma análise mais detalhada, as especificações (2) e (3) apresentam o tempo desagregado em etapas distintas do procedimento de exportação.

Na especificação (2) foram incluídas duas medidas de tempo: o tempo de operação e o restante do tempo dos procedimentos, isto é, o tempo total de estadia excluindo-se o tempo de operação. De acordo com os coeficientes, mantendo-se os tempos das demais etapas constantes, uma redução de 10% no tempo de operação relativo se reflete em uma elevação de 2,08% nas exportações relativas. Já uma redução de 10% no tempo das demais etapas geraria uma elevação das exportações relativas da ordem dos 1,27%. Esse resultado aponta para o fato de que o impacto de demoras no tempo despendido na etapa de operação é superior ao tempo das outras etapas somadas. No entanto os coeficientes dessas duas variáveis são próximos.

TABELA 3

EFEITO DO TEMPO DOS PROCEDIMENTOS PORTUÁRIOS SOBRE AS EXPORTAÇÕES

Variável Dependente: $\ln(\text{Razão Valor Exportado} - \text{Free on Board} - \text{FOB})$				
	Modelos de efeitos fixos			
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln(\text{Razão Coeficiente de Exportações Municipais})_{t-1}$	0,121*** (0,013)	0,118*** (0,013)	0,126*** (0,013)	0,134*** (0,013)
$\ln(\text{Razão PIB do País Importador})$	0,361*** (0,038)	0,358*** (0,038)	0,403*** (0,038)	0,392*** (0,038)
$\ln(\text{Razão Consignação Média})$	-0,434*** (0,027)	-0,350*** (0,027)	-0,238*** (0,026)	-0,265*** (0,026)
$\ln(\text{Razão Número de Atracções})$	0,504*** (0,026)	0,407*** (0,027)	0,330*** (0,024)	0,438*** (0,024)
$\ln(\text{Razão Tempo de Estadia Total})$	-0,254*** (0,015)			
$\ln(\text{Razão Tempo de Operação})$		-0,208*** (0,015)		
$\ln(\text{Razão Tempo de Inoperância+Desatracção})$		-0,127*** (0,011)		
$\ln(\text{Razão Tempo de Espera para Atracção})$			-0,088*** (0,003)	
$\ln(\text{Razão Tempo Atracado})$			-0,138*** (0,015)	
$\ln(\text{Razão Tempo de Espera/Total de Estadia})$				-0,291*** (0,011)
Constante	-0,478*** (0,018)	-0,430*** (0,019)	-0,424*** (0,018)	-0,508*** (0,018)
Observações	818,925	818,925	818,925	818,170
Dummy de Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
R2	0,007	0,008	0,011	0,010

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Erros padrão robustos à heterocedasticidade estão em parênteses.

\*, \*\*, e \*\*\* denotam significância estatística de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

A especificação (3), por sua vez, estima os impactos do tempo de espera para atracação e do tempo atracado. Segundo os coeficientes estimados, uma redução de 10% no tempo de espera para atracação relativo se reflete em um aumento de 0,88% nas exportações relativas, enquanto uma redução equivalente no tempo em que o navio permanece atracado geraria um aumento de 1,38% nas exportações municipais. Esse resultado corrobora o modelo (2), na medida em que destaca a maior importância dos efeitos negativos sobre o comércio das etapas em que as embarcações

estão atracadas no porto, tais como a etapa de operação. Os coeficientes também sugerem que o tempo de espera para atracar também é relevante para o volume de exportações.

A última especificação estima o impacto da participação do tempo de inoperância no tempo total. Para tanto foi criada uma medida do tempo de inoperância como porcentagem do tempo de estadia total. O objetivo é estimar o impacto da redução do tempo de inoperância na composição do tempo total do proce-



dimento. Os coeficientes estimados indicam que uma redução de 10% na taxa de inoperância se reflete em um aumento das exportações relativas de 3,84%.

Colocando os resultados obtidos em contexto, o número de horas de estadia mediano na amostra é de 25,5 horas. Portanto, cada hora adicional de estadia no porto mediano é equivalente a uma redução das exportações municipais em torno de 1% ( $0,254 \times 1/25,5$ ). Mais especificamente, cada hora de atraso no tempo de operação do porto mediano, mantendo-se o tempo das demais etapas constantes, é equivalente a uma redução nas exportações municipais da ordem de 2,17% ( $0,208$

$\times 1/9,6$ ). Cada hora de atraso no tempo atracado do porto mediano é equivalente a uma redução nas exportações municipais da ordem de 1,09% ( $0,138 \times 1/12,7$ ). Por outro lado, cada hora adicional no tempo de espera para atracar se reflete em reduções nas exportações municipais da ordem de 0,77% ( $0,088 \times 1/11,4$ ).

## IMPACTOS SOBRE A VARIEDADE DE COMÉRCIO

Além de estimar o impacto do tempo dos procedimentos portuários sobre o volume de comércio, o estudo avalia também os efeitos do tempo dos pro-

TABELA 4

EFEITO DO TEMPO DOS PROCEDIMENTOS PORTUÁRIOS SOBRE O NÚMERO DE PRODUTOS

Variável Dependente: $\ln(\text{Razão Número de Produtos Exportados})$				
	Modelos de efeitos fixos			
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln(\text{Razão Coeficiente de Exportações Municipal})_{t-1}$	0,023*** (0,003)	0,021*** (0,003)	0,023*** (0,003)	0,025*** (0,003)
$\ln(\text{Razão PIB do País Importador})$	0,302*** (0,010)	0,294*** (0,010)	0,296*** (0,010)	0,298*** (0,010)
$\ln(\text{Razão Consignação Média})$	-0,056*** (0,006)	-0,022*** (0,006)	-0,023*** (0,006)	-0,023*** (0,006)
$\ln(\text{Razão Número de Atracções})$	0,277*** (0,007)	0,224*** (0,007)	0,197*** (0,006)	0,221*** (0,006)
$\ln(\text{Razão Tempo de Estadia Total})$	-0,079*** (0,003)			
$\ln(\text{Razão Tempo de Operação})$		-0,093*** (0,004)		
$\ln(\text{Razão Tempo de Inoperância+Desatracção})$		-0,027*** (0,003)		
$\ln(\text{Razão Tempo de Espera para Atracção})$			-0,002*** (0,001)	
$\ln(\text{Razão Tempo Atracado})$			-0,086*** (0,003)	
$\ln(\text{Razão Tempo de Espera/Total de Estadia})$				-0,002 (0,003)
Constante	-0,103*** (0,004)	-0,080*** (0,004)	-0,070*** (0,004)	-0,087*** (0,004)
Observações	2.167.275	2.167.275	2.167.275	2.164.469
Dummy de Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
R2	0,006	0,007	0,006	0,005

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Erros padrão robustos à heterocedasticidade estão em parênteses.

\*, \*\*, e \*\*\* denotam significância estatística de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

cedimentos portuários sobre a variedade de produtos exportados. A Tabela 4 apresenta os resultados das estimações dos modelos propostos. Segundo os resultados, o tempo dos procedimentos portuários apresenta uma relação negativa e estatisticamente significativa com o número de produtos exportados. Uma redução de 10% no tempo total de estadia relativo aumentaria em 0,79% o número relativo de produtos exportados.

Com relação às etapas do procedimento portuário, os resultados indicam que o tempo de operação é o tempo mais relevante quando se analisam os efeitos sobre a diversificação das exportações. Segundo a especificação (2) na Tabela 4, uma redução de 10% no tempo de operação relativo aumentaria o número de produtos exportados em 0,93% enquanto uma redução equivalente, mas no tempo das outras etapas do procedimento, aumentaria o número de produtos exportados em 0,27%. Segundo a especificação (3), uma redução de 10% no tempo atracado geraria um aumento de 0,86% no número de produtos exportados, enquanto uma mesma redução de 10% no tempo de espera para atracação geraria um aumento de 0,02% no número de produtos. Vale destacar que, embora o tempo de espera para atracação possua um efeito estatisticamente significativo, o tempo de espera para atracação e espera para início das operações, somados como proporção do tempo de estadia total, é irrelevante (estatisticamente não significativo) na determinação do número de produtos exportados.

Em suma, o tempo dos procedimentos portuários apresenta maior impacto sobre o volume de exportações do que sobre a diversificação das exportações em termos percentuais. No entanto, os resultados mostram que o tempo necessário para cumprir os procedimentos portuários apresenta uma relação negativa e estatisticamente significativa com a variedade de produtos exportados.

## ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS RESULTADOS

O estudo também realiza uma série de estimações para se testar a sensibilidade dos resultados encontrados. A Tabela 5 sintetiza os coeficientes estimados para cada modelo em cada exercício realizado. Na primeira coluna são apresentados os coeficientes estimados de equações similares às da Tabela 3, mas restringindo-se as razões construídas para observações referentes a um mesmo país de destino. O objetivo desse exercício é eliminar todos os termos “além da fronteira” que

poderiam viesar os resultados estimados em decorrência de sua omissão e que não são captados pelo efeito fixo. No entanto, uma desvantagem dessa restrição é a eliminação de um grande número de informações, uma vez que as estimações são realizadas excluindo-se os pares de observações com exportações para localidades distintas.

Em geral, a magnitude das elasticidades as especificações se tornam menos expressivas. O coeficiente da variável de tempo de operação se mantém como o de maior magnitude em relação às demais etapas do procedimento portuário. O tempo de espera para atracação também se mostra com impacto negativo e estatisticamente significativo. No entanto, o tempo atracado como um todo não é estatisticamente significativo. Esse resultado reforça a importância do tempo de espera para atracação frente às demais etapas do procedimento de embarque/desembarque de mercadorias. As taxas de inoperância mantêm um impacto elevado sobre os fluxos de exportação.

As demais colunas da Tabela 5 apresentam as estimações dos modelos exatamente iguais aos apresentados na Tabela 3, porém com alterações na abrangência da amostra. O objetivo é verificar de que forma os resultados se modificam na medida em que a amostra varia em relação à abrangência de portos, produtos e países de destino.

A segunda coluna representa modelos que foram estimados excluindo-se as informações referentes aos portos mais eficientes, isto é, com menor tempo de inoperância como proporção do tempo total de estadia. Nesse caso, as estimações não contaram com as informações dos portos de Rio de Janeiro, Belém e Vila do Conde. Segundo os resultados obtidos, os coeficientes das variáveis de tempo se alteram de forma moderada em todas as especificações em comparação com os coeficientes da Tabela 3. Os coeficientes do tempo total de estadia, tempo de operação e tempo de espera para atracação se elevaram enquanto os demais coeficientes de variáveis de tempo diminuíram em magnitude. Embora os coeficientes tenham se alterado, as importâncias relativas de cada etapa se mantiveram.

A terceira coluna da tabela desconsidera as informações referentes aos portos mais ineficientes, isto é, aqueles com maior participação do tempo de inoperância no tempo total de estadia (São Francisco do Sul, Salvador e Paranaguá). Analisando as estimações, os coeficientes se apresentam relativamente elevados em comparação com a Tabela 3.

TABELA 5

## ANÁLISE DE SENSIBILIDADE: MODELOS DE VOLUME DE EXPORTAÇÕES

	Mesmo país de destino na razão	Sem portos mais eficientes	Sem portos menos eficientes	Sem produtos mais transacionados	Sem países que mais compram do Brasil
ln(Razão Tempo de Estadia Total)	-0,150*** (0,053)	-0,266*** (0,017)	-0,522*** (0,025)	-0,293*** (0,021)	-0,257*** (0,023)
ln(Razão Tempo de Operação)	-0,113** (0,054)	-0,289*** (0,016)	-0,298*** (0,021)	-0,274*** (0,021)	-0,237*** (0,021)
ln(Razão Tempo de Inoperância+-Desatracação)	-0,087** (0,039)	-0,102*** (0,013)	-0,213*** (0,015)	-0,161*** (0,014)	-0,109*** (0,017)
ln(Razão Tempo de Espera para Atracação)	-0,090*** (0,010)	-0,179*** (0,012)	-0,100*** (0,003)	-0,105*** (0,004)	-0,055*** (0,005)
ln(Razão Tempo Atracado)	0,011 (0,054)	-0,100*** (0,016)	-0,362*** (0,026)	-0,209*** (0,024)	-0,200*** (0,021)
ln(Razão Tempo de Inoperância/Total de Estadia)	-0,313*** (0,037)	-0,232*** (0,032)	-0,320*** (0,012)	-0,298*** (0,015)	-0,167*** (0,018)

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Erros padrão robustos à heterocedasticidade estão em parênteses.

\*, \*\*, e \*\*\* denotam significância estatística de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

A quarta coluna apresenta os coeficientes das estimações dos modelos sem os 20 principais produtos da categoria do Sistema Harmonizado em 2 dígitos exportados pelos portos considerados na amostra.<sup>6</sup> Muitos portos da amostra possuem alguns produtos nos quais suas exportações são concentradas. Nesse sentido, os portos podem investir mais na capacidade de embarque e desembarque ou até mesmo no acesso ao porto de produtos específicos. Ao eliminar os principais produtos exportados pelos portos, as estimações do impacto do tempo dos procedimentos se tornam menos suscetíveis à possível endogeneidade que pode existir para a relação entre a quantidade exportada de determinada mercado-

ria e o tempo de cada etapa do procedimento portuário. Os coeficientes das variáveis de tempo apresentam suas magnitudes intensificadas de forma moderada.

A última coluna da Tabela 5 apresenta os coeficientes estimados excluindo-se os países que mais importaram mercadorias do Brasil no período.<sup>7</sup> Esse exercício permite excluir os casos em que os próprios países importadores, em função das grandes quantidades comercializadas com o Brasil, realizaram investimentos para ampliar ou melhorar o escoamento da produção brasileira até seus países. De acordo com as estimativas, os coeficientes das variáveis de interesse se alteraram marginalmente.

<sup>6</sup> As 20 categorias de produtos que foram excluídas da amostra nesse exercício são têm os seguintes códigos do Sistema Harmonizado em 2 dígitos: 02, 09, 10, 12, 15, 17, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 39, 40, 47, 72, 84, 85, 87 e 99.

<sup>7</sup> Os países excluídos da amostra foram os seguintes: China, Estados Unidos, Países Baixos (Holanda), Argentina, Japão, Alemanha, Itália, Coreia do Sul, Venezuela, Índia, Bélgica, França, Rússia, México, Arábia Saudita, Reino Unido, Espanha, Canadá, Egito e Irã.

De modo geral, os testes conduzidos corroboram os resultados encontrados e apresentados anteriormente e permitem concluir que cada hora adicional no tempo dos procedimentos portuários representa impactos negativos sobre as exportações brasileiras, independentemente da amostra analisada e das restrições impostas às razões construídas. Apenas a magnitude desses impactos apresenta variações de magnitude moderadas com relação aos testes realizados.

Em relação aos modelos estimados com a razão do número de produtos como variável dependente, foram realizados dois testes de sensibilidade apresentados na Tabela 6. Na primeira coluna, foi realizado um exercício (análogo ao realizado na primeira coluna da Tabela 5) no qual os modelos foram estimados restringindo-se a variável dependente para as razões de número de produtos exportados cujo destino das exportações se refere a um mesmo país. Segundo os resultados, os coeficientes estimados apresentaram valores muito próximos dos encontrados na Tabela 4, constatando os resultados nela apresentados. A magnitude dos coeficientes relacionados ao tempo de operação e tempo atracado é reduzida, enquanto a magnitude dos

tempos de espera e inoperância aumenta no exercício. Além disso, a variável de tempo de inoperância como proporção do tempo total de estadia se torna estatisticamente significativa. Apesar disso, as etapas de operação e tempo atracado apresentam coeficientes com impacto maiores sobre as exportações relativas do que as demais etapas do procedimento portuário.

O segundo exercício, apresentado na segunda coluna da Tabela 6, consiste em estabelecer a variável dependente como a razão do número de produtos exportados dada uma mesma categoria. Ou seja, nesse segundo teste, as razões são construídas com observações referentes ao número de produtos exportados dentro de uma mesma categoria do Sistema Harmonizado em 2 dígitos. Com esse teste, problemas decorrentes da construção de razões de número de produtos exportados referentes à diferentes categorias de produtos são evitados. De modo geral, embora os coeficientes tenham variado em magnitude, eles se mantêm negativos e estatisticamente significativos em todos os casos, corroborando os resultados apresentados anteriormente.

TABELA 6

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE: MODELOS DE NÚMERO DE PRODUTOS

	Mesmo país de destino na razão	Razões calculadas, dada uma mesma categoria de produtos
<b>ln(Razão Tempo de Estadia Total)</b>	-0,087*** (0,017)	-0,029*** (0,006)
<b>ln(Razão Tempo de Operação)</b>	-0,063*** (0,018)	-0,011** (0,006)
<b>ln(Razão Tempo de Inoperância+ Desatracação)</b>	-0,047*** (0,012)	-0,028*** (0,004)
<b>ln(Razão Tempo de Espera para Atracação)</b>	-0,007** (0,003)	-0,008*** (0,001)
<b>ln(Razão Tempo Atracado)</b>	-0,063*** (0,017)	-0,009* (0,005)
<b>ln(Razão Tempo de Inoperância/ Total de Estadia)</b>	-0,024* (0,012)	-0,043*** (0,004)

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Erros padrão robustos à heterocedasticidade estão em parênteses.

\*, \*\*, e \*\*\* denotam significância estatística de 10%, 5% e 1%, respectivamente.



## SÍNTESE E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, discutiu-se a respeito dos impactos do tempo dos procedimentos portuários sobre as exportações de municípios brasileiros. De acordo com as medidas analisadas, os portos brasileiros da amostra apresentam um tempo de estadia de 28 horas e 12 minutos. Desse total, 15 horas e 42 minutos são gastos, em média, com o navio atracado e o restante são perdidos em esperas. Os portos da amostra apresentaram um tempo de inoperância (Tempo de espera para atracação e espera para início das operações) em torno de 45,17% em 2012.

Os resultados sugerem que a redução nos atrasos pode garantir aos exportadores brasileiros um melhor acesso ao mercado internacional. De fato, a redução do tempo dos procedimentos portuários representa, em última instância, uma redução de custos para o exportador, garantindo que o seu produto chegue ao mercado de destino com maior qualidade e a um custo final menor, melhorando a sua competitividade no exterior. Segundo as estimações realizadas, uma redução de 10% no tempo de estadia total relativo pode aumentar as exportações municipais relativas em torno de 2,5%, podendo variar de 1,5% a 5,22% a depender da amostra ou do desenho do modelo. Uma redução de 10% no tempo de operação aumentaria as exportações cerca de 2,1% com variação entre 1,1% e 3%. Uma redução equivalente, mas no tempo atracado, aumentaria as exportações municipais relativas em torno de 1,4% variando entre 1% e 3,62%.

O estudo também traz evidências empíricas de que o tempo no porto também afeta a variedade de produtos que um determinado município pode exportar. De acordo com os resultados, uma redução de 10% no tempo de estadia relativo do navio no porto pode aumentar o número de categorias de produtos entre 0,3% e 0,9%. Esse resultado, embora mais modesto que os coeficientes estimados para os modelos de volume de comércio, é estatisticamente significativo e permite concluir que o tempo despendido no porto também é importante na determinação da variedade de setores que participam do comércio internacional.

Portanto, em um cenário mundial no qual as barreiras tarifárias vêm se reduzindo gradualmente, enquanto elementos de facilitação de comércio ganham importância nas negociações comerciais e nas agendas de políticas públicas, o presente estudo fornece evidências do elevado e estatisticamente significativo

impacto da lentidão nos portos brasileiros sobre as exportações do país. Nesse sentido, a realização de investimentos na expansão e modernização da infraestrutura portuária que garantisse a ampliação do acesso aos portos e redução do tempo de espera das embarcações, conferindo aos portos uma maior agilidade à execução das operações de embarque e desembarque geraria impactos relevantes para as exportações, tanto na margem intensiva quanto na margem extensiva.

## REFERÊNCIAS

- DJANKOV, S.; FREUND, C.; PHAM, C. S. *Trading on time. The Review of Economics and Statistics*, v. 92, p. 166-173, fev. 2010.
- EVANS, C. L.; HARRIGAN, J. *Distance, time, and specialization: lean retailing in general equilibrium. American Economic Review*, JSTOR, p. 292-313, 2005.
- HADDAD, E. A. et al. *Port efficiency in Brazil. In: Latin American and Caribbean Economic Association and Latin American Meeting of the Econometric Society (Anais)*. Bogotá: LACEA-LAMES, 2007.
- HARRIGAN, J.; VENABLES, A. J. *Timeliness and agglomeration. Journal of Urban Economics*, Elsevier, v. 59, n. 2, p. 300-316, 2006.
- HUMMELS, D. *Time as a trade barrier*. Purdue CIBER Working Papers, Purdue University, jul, p. 137-167, 2001. Disponível em: <<http://docs.lib.purdue.edu/ciberwp/7/>>.
- MOREIRA, M. M. et al. *Too far to export: domestic transport costs and regional export disparities in Latin America and the Caribbean. (Special Report on Integration and Trade, cap. 2. The elusive obvious: transport costs and Brazil's regional export disparities, p. 25-72)*. Inter-American Development Bank, 2013. Disponível em: <<http://publications.iadb.org/handle/11319/3664>>.
- NORDAS, H. K. *Time as a trade barrier: Implications for low-income countries. OECD Economic Studies*, OCDE-OECD-SERVICE DES PUBLICATIONS, v. 42, n. 1, p. 137, 2006.
- SANTOS, R. A. C. d. *Eficiência portuária no Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 2007.
- SECRETARIA DE PORTOS. Assuntos: Investimentos. 2015. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/>>.