

Sobre o Custo do Tempo para a Competitividade da Indústria Brasileira: Diagnóstico e Síntese dos Impactos Econômicos da Facilitação do Comércio no Brasil

Lucas P. do C. Ferraz¹
Raoni Marinho²

Resumo

Este artigo analisa a importância dos atrasos portuários para a competitividade da indústria de transformação no Brasil. Com base em estimativas recentes sobre o custo diário dos atrasos comerciais e em bases de dados do Banco Mundial e do GTAP (*Global Trade Analysis Project*), revela a magnitude destas barreiras sob a forma de seus equivalentes *ad valorem*. Em seguida, por meio de simulações em equilíbrio geral, estima o impacto da melhoria dos processos aduaneiros sobre o desempenho da indústria de transformação no Brasil, sob diferentes cenários. Os resultados obtidos ressaltam o caráter estratégico da facilitação do comércio para o Brasil e da sua inclusão como item relevante para a agenda de crescimento de longo prazo do país.

Palavras-chave: Facilitação de comércio, Indústria, Equilíbrio Geral.

Classificação JEL: L91, L98, C68, F13.

Área 9: Economia Industrial e da Tecnologia.

Abstract

This article evaluates the importance of delays at customs for the competitiveness of the transformation industry in Brazil. Based on recent estimations of one-day costs of delays for trade as well as in databases of the World Bank and GTAP (Global Trade Analysis Project) it reveals the magnitude of the time barriers under its *ad valorem* equivalent form. Next, through general equilibrium simulations, this paper estimates the impacts of streamlining customs procedures over the performance of the transformation industry in Brazil, under different scenarios. Simulation results highlight the strategic character of trade facilitation reforms in Brazil and of its inclusion as a relevant topic in the long-term growth national agenda.

Keywords: Trade facilitation, Industry, General Equilibrium.

¹ Escola de Economia de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas.

² Escola de Economia de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas.

1 Introdução

O Acordo de Facilitação de Comércio de Bali³, primeiro acordo relevante firmado no âmbito da atual rodada Doha da OMC (Organização Mundial do Comércio), concentra-se, fundamentalmente, no aumento da eficiência dos processos aduaneiros praticados em seus países membros. Uma vez que suas diretrizes sejam seguidas, espera-se que as economias percebam aumento substancial nos fluxos de importação e exportação de mercadorias, principalmente no caso dos países pobres ou em desenvolvimento, onde a logística portuária tende a ser menos eficiente.

Ao mesmo tempo em que o número de acordos preferenciais de comércio evolui em escala global e as tarifas efetivas de importação são significativamente reduzidas, o tema da facilitação do comércio, encenado de forma geral pelos atrasos aduaneiros, é destacado pela literatura empírica de comércio internacional como uma barreira não tarifária cuja redução tem importância crucial para a continuidade do crescimento do comércio mundial. Mais recentemente, com o significativo aumento das exportações de bens intermediários manufaturados, o fator tempo se tornou condição necessária para a integração das economias às chamadas cadeias globais de valor.

Considerando esses aspectos, e tendo em vista as características da estrutura aduaneira brasileira, o presente artigo busca estimar os possíveis impactos das reduções dos atrasos portuários sobre a economia do país. Nessa situação, busca-se também entender os desdobramentos específicos para os diferentes setores produtivos da economia doméstica, em particular para a sua indústria de transformação.

Tais objetivos serão perseguidos utilizando-se como ferramenta primária a modelagem em equilíbrio geral computável, tendo por base dados consolidados e estimativas recentes de custos diários de atrasos para uma ampla gama de mercadorias, sob duas perspectivas centrais: em primeiro lugar, da aderência unilateral do governo brasileiro aos pressupostos do Acordo de Bali, resultando em queda significativa dos atrasos portuários no Brasil e, em segundo lugar, sob a hipótese de que as demais economias do mundo também ratifiquem o acordo e procedam a uma redução proporcional dos atrasos em seus portos.

³ Para detalhes do acordo, ver: www.wto.org/english/tratop_e/tradfa_e/tradfa_e.htm.

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que os atrasos aduaneiros são hoje, para o Brasil, barreiras ao comércio mais relevantes que as próprias barreiras tarifárias existentes, tanto domesticamente, como em seus principais parceiros comerciais. Além disso, sugere que os atrasos portuários são particularmente prejudiciais para a indústria de transformação, haja vista a maior sensibilidade ao tempo para os bens capital-intensivos vis-à-vis os demais bens da economia. Neste sentido, aponta que a melhoria da logística de comércio no Brasil, ainda que uma política pública de cunho horizontal, é potencialmente efetiva como política industrial, capaz de aumentar a inserção internacional da indústria brasileira. Este artigo está organizado em mais três seções. Na seção 2 é feita uma revisão da literatura. Na seção 3 é apresentada a base de dados, em conjunto com a definição dos aspectos da modelagem e das premissas utilizadas na obtenção de resultados, bem como os ensaios realizados. Por fim, na seção 4, conclui-se com os principais resultados encontrados e suas implicações.

2 Revisão da Literatura

Para a estimativa dos impactos econômicos da facilitação de comércio⁴, predominam na literatura empírica a utilização de modelos econométricos gravitacionais (Anderson & Wincoop, 2003) e modelos de equilíbrio geral computável (Ginsburg & Keyzer, 1997). Sobre a primeira vertente da literatura, Iwanow e Kirkpatrick (2007) empregam um modelo gravitacional clássico, estendido para um grupo de variáveis relacionadas a facilitação de comércio, para verificar seus respectivos impactos sobre as transações bilaterais, utilizando uma amostra representativa de países. Os autores encontram que uma melhora da ordem de 10% nesses indicadores levaria a um aumento médio das exportações em 5%.

Empregando metodologia similar, o relatório da OCDE (2012) apresenta estimativas dos impactos de vários indicadores de facilitação de comércio sobre os fluxos bilaterais, para um grupo de

⁴ Segundo a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), o termo facilitação de comércio se refere à "políticas e medidas voltadas para redução dos custos de comercialização por meio do aumento da eficiência em cada estágio das transações internacionais". Já de acordo com a definição da OMC (Organização Mundial de Comércio), facilitação de comércio é a 'simplificação de procedimentos de troca', entendido como 'atividades, práticas e formalidades envolvidas na coleta, apresentação, comunicação e processamento de dados necessário para a movimentação de bens nas trocas internacionais'

106 países não membros da OCDE. No relatório são construídos dezesseis indicadores de Facilitação de Comércio⁵ (IFCs), cujos impactos são estimados a partir de um modelo gravitacional clássico, estendido para incluir tais indicadores, permitindo, assim, inferir suas respectivas elasticidades. Os exercícios econométricos realizados pela OCDE sugerem que as medidas de facilitação com maior impacto sobre o volume comercializado estão relacionadas à (i) disponibilidade de informação, (ii) harmonização e simplificação de documentos, (iii) automação de processos e gestão de riscos, (iv) simplificação dos procedimentos de fronteiras e (v) boa governança e imparcialidade. Como pode ser notado, todas estas medidas estão fortemente correlacionadas com atrasos portuários.

Segundo Djankov (2006), o efeito de um dia de atraso pode significar cerca de 1% a menos em exportações para um país. Já Persson (2008) sugere que a redução do tempo de exportação (importação) em um dia, implicaria incremento das exportações (importações) de magnitude equivalente a 1% (0.5%), consistente com as estimativas de Djankov(2006). Já Nordas e Piermartini (2004), por sua vez, chamam a atenção para a importância do tempo em cadeias globais de valor, colocando a qualidade logística de um país como condição necessária para a sua integração a estas cadeias, ainda mais importante que eventuais cortes tarifários. Dennis e Shepherd (2011) sugerem que a melhoria dos indicadores de facilitação de comércio atua no sentido de ampliar a diversificação da pauta exportadora de um país, contribuindo para a expansão na margem extensiva do comércio.

Quanto a abordagem via modelos de equilíbrio geral computável, estudo realizado pela APEC (1999), utilizando uma versão dinâmica do GTAP (*Global Trade Analysis Project*), aponta que uma redução de 1% nos custos alfandegários (diretos e indiretos)⁶ para países industrializados e de 2% para países em desenvolvimento implicaria em um ganho anual do PIB de até 0,25 p.p para a região da APEC (*Asia-Pacific Economic Cooperation*). Dee (1998) utiliza um modelo

⁵ Mais especificamente, cada um dos indicadores busca mensurar os seguintes determinantes: disponibilidade de informação, envolvimento da comunidade comercial, resoluções antecipadas, procedimento de recursos, taxas, formalidades - documentação, automação e procedimentos, cooperação interna, cooperação externa, consularização, governança e imparcialidade, taxas de trânsito, formalidades de trânsito, garantias de trânsito e acordos e cooperação de trânsito.

⁶ Custos diretos envolvem desembolsos efetivos, enquanto indiretos se referem ao custo dos atrasos

EGC que, além de dinâmico, acomoda uma estrutura de mercado em competição imperfeita. O autor estima que uma redução uniforme de 5% nos custos alfandegários (diretos e indiretos) é capaz de gerar incrementos de renda da ordem de 1,1% de PIB para os países da APEC.

Para estimar os impactos da facilitação do comércio em nível global, Francois et al. (2003) utiliza uma versão modificada do GTAP para incorporar competição monopolística no setor de manufaturas. Assumindo uma redução de 1,5% e de 3% nos custos alfandegários totais, os autores estimam um incremento nas taxas de crescimento anuais do PIB global em 0,25% e 0,52%, respectivamente. Já o relatório da OECD (2003), utilizando a estrutura básica do GTAP (estática e com competição perfeita), estima que a redução de 1% nas barreiras alfandegárias traria um impacto estimado da ordem de 0,26 p.p. sobre o crescimento anual do PIB global.

Até onde é do conhecimento dos autores deste estudo, todas as análises de impacto sobre facilitação do comércio, realizadas por meio de modelos de equilíbrio geral computável, são baseadas em estimativas *ad hoc* dos custos dos atrasos aduaneiros. O presente artigo, pois, é o primeiro a utilizar estimativas de custo de atrasos baseadas em resultados de trabalho previamente publicado em revista científica, como é o caso de Hummels e Schaur (2013).

Em artigo recente e no qual se baseia o presente estudo, Hummels & Schaur (2013) desenvolvem metodologia para o cálculo do equivalente tarifário devido a atrasos portuários, para cerca de 5000 produtos importados pelos Estados Unidos no intervalo 1991-2005. Segundo estimativas dos autores, cada dia em trânsito custa, em média, entre 0,6 % a 2,1 % do valor da carga comercializada. Além disso, Hummels & Schaur apontam que a sensibilidade ao tempo do comércio para produtos manufaturados (partes e componentes, por exemplo) é cerca de 60 % maior, quando comparada a outros produtos.

A ideia central do artigo de Hummels e Schaur é a existência de um custo implícito em cada dia adicional que uma mercadoria demora para ser entregue ao importador. Para estimar os equivalentes tarifários dos atrasos alfandegários, os autores partem da tomada de decisão de exportadores entre utilizar transporte marítimo ou aéreo. A metodologia consiste em explorar o *trade-off* dos maiores custos de frete por via aérea, contra os benefícios de se agilizar a entrega de um produto. Dito de outra forma, a proposta é extrair a disposição dos consumidores por pagar pelo tempo salvo via exportação aérea.

Alguns dos resultados de Hummels e Schaur são úteis para o entendimento das discussões que se seguirão ao longo deste texto. Por exemplo, os autores destacam que os custos associados ao atraso na entrega de mercadorias podem ser magnificados na presença de cadeias de produção fragmentadas globalmente. A ideia é que o atraso na entrega de um dado bem intermediário pode afetar negativamente todos os estágios de produção envolvidos na fabricação de um bem final, causando *spillovers* negativos ao longo de toda a cadeia de valor global.

Outro resultado importante, e consequência do resultado mencionado anteriormente, é a significativa heterogeneidade nas estimativas dos custos dos atrasos em função do tipo de produto em questão. No que tange ao Brasil, os resultados encontrados por Hummels e Schaur são sugestivos de que, para além dos problemas de produtividade setorial relativa, o custo dos atrasos portuários domésticos podem ter impactos não desprezíveis sobre a composição da pauta de comércio brasileira, contribuindo, por exemplo, para o declínio da participação de produtos de alto valor agregado no total exportado pelo país. Esta conjectura será novamente explorada, quando da análise dos resultados das simulações, apresentados na penúltima seção deste artigo.

3. Aspectos da Modelagem

Esta seção apresenta a base de dados utilizada neste estudo, os tratamentos realizados para adequação ao seu escopo, a definição dos aspectos da modelagem e das premissas utilizadas.

3.1. Base de Dados

As simulações realizadas neste estudo utilizaram três fontes de dados primárias: (1) a matriz de insumo produto global do GTAP 8; (2) o custo diário dos atrasos, estimados para vários produtos por Hummels & Schaur (2013); (3) a média dos atrasos portuários, estimadas para vários países pelo *Doing Business* (Banco Mundial).

A base de dados do GTAP 8 combina informações de comércio bilateral, custos de transporte e proteção tarifária, caracterizando as ligações econômicas entre 129 regiões e 57 setores por região, a partir das matrizes de insumo produto nacionais fornecidas por cada país representado na base. Adicionalmente, a base de dados contém informações sobre as relações de insumo-produto por regiões individuais, as quais revelam as conexões inter-setoriais dentro de cada região. O conjunto dos dados é harmonizado e completado com fontes adicionais de informações, descrevendo a economia mundial

para o ano base 2007 (a última base de dados disponível para o GTAP até a realização deste estudo)⁷.

Para cada uma das 129 regiões e 57 setores considerados neste estudo, têm-se, a partir das estimativas realizados por Hummels & Schaur (2013) para cerca de 5.000 produtos ao nível de desagregação HS6, os custos dos atrasos (por dia) referenciados pelo seu equivalente *ad valorem*. Com as informações sobre os fluxos de comércio bilateral do Brasil, existentes na base GTAP 8, é possível calcular o equivalente *ad valorem* referente a um dia de atraso nos portos brasileiros, para cada fluxo bilateral de comércio do Brasil (exportação e importação) com distintos níveis de agregação. A multiplicação destes valor pelo tempo médio para exportar e importar no Brasil, a partir da base de dados do *Doing Business* (Tabela 1.), permite a estimativa do equivalente *ad valorem* referente aos atrasos portuários totais no Brasil, tanto para as exportações, quanto para as importações.

A Tabela 1 reporta os tempos gastos nos portos, conforme categoria de procedimentos, para uma amostra de países/regiões. A obtenção de documentação vai desde a elaboração e o processamento de documentos, até a preparação para o desembarço, o que abrange inspeções anteriores ao carregamento. Desembarços e inspeções tratam da verificação de documentação, controles e inspeções técnicas e sanitárias. O manuseio portuário refere-se às atividades desenvolvidas dentro do porto, como a espera para carregar os *containers* nas embarcações. O manuseio interno envolve a obtenção e o carregamento de *containers*, o transporte até a fronteira, espera para carregamento, espera para cruzamento de fronteira, e transporte da fronteira até o porto (Djankov, Freund e Pham, 2010).

O tempo gasto no Brasil em procedimentos anteriores ao carregamento é praticamente equivalente ao tempo total dos demais procedimentos, o que ocorre também para demais países em desenvolvimento. Os maiores tempos totais aparecem na África Subsaariana, e destaca-se o alto tempo para documentação de importações da Argentina, que leva em média 22 dias.

Tabela 1. – Atrasos Portuários: Exportação/Importação (2012)

⁷ Segundo Miller & Blair (2009), matrizes de insumo-produto podem ser utilizadas, com boa precisão, até cerca de 5 anos após o seu ano base.

Região	Tempo para exportação (dias)					Tempo para importação (dias)				
	Preparação de documentos	Desembarço e inspeções	Manuseio portuário	Manuseio interno	Total	Preparação de documentos	Desembarço e inspeções	Manuseio portuário	Manuseio interno	Total
África do Sul	8	2	4	2	16	7	2	9	3	21
Alemanha	4	1	2	2	9	3	1	1	2	7
América Latina e Caribe	-	-	-	-	17	-	-	-	-	19
Argentina	6	2	2	2	12	22	3	3	2	30
ASS	-	-	-	-	30	-	-	-	-	38
Brasil	6	3	3	1	13	8	4	3	2	17
China	14	2	3	2	21	15	4	3	2	24
EUA	2	1	2	1	6	2	1	1	1	5
Europa e Ásia Central	-	-	-	-	24	-	-	-	-	26
França	4	1	3	2	10	5	1	3	2	11
Holanda	4	1	1	1	7	3	1	1	1	6
Índia	8	2	3	3	16	8	4	5	3	20
Itália	11	2	3	3	19	10	2	3	3	18
Leste Asiático	-	-	-	-	20	-	-	-	-	21
MENA	-	-	-	-	19	-	-	-	-	24
Rússia	13	1	3	5	22	12	1	2	5	20
Sul Asiático	-	-	-	-	33	-	-	-	-	34

Fonte: Adaptado de *Doing Business* (2013)

Nota: A média leva em conta os tempos gastos para completar todos os procedimentos necessários para a exportação ou para a importação, e caso algum desses possa ser acelerado (ainda que haja custo adicional), é escolhido o procedimento legal mais rápido. Não há segregação dos tempos para as regiões, uma vez que são compostas por diversos países.

Comparando com os demais países reportados no ranking do *Doing Business* (amostra de 189 países/regiões) o tempo médio de exportação brasileira toma a posição de número 64, e é similar ao encontrado em países como Arábia Saudita, República Dominicana, El Salvador, Romênia e Turquia. Para o tempo médio de importação, o Brasil fica na posição 87, em conjunto com a Arábia Saudita, além da Bulgária, Jamaica, Paquistão, Peru, e República Tcheca.

3.2. Modelo utilizado⁸

O modelo utilizado neste estudo foi o GTAP (*Global Trade Analysis Project*). Trata-se de um modelo de equilíbrio geral computável global, que considera estruturas de mercado em competição perfeita. Em sua versão mais recente, o modelo representa 57 setores produtivos em 129 regiões do mundo. Seu conjunto de equações é totalmente baseado em fundamentos microeconômicos, contendo uma descrição detalhada do comportamento das famílias e firmas pertencentes a cada uma das regiões modeladas, além dos fluxos de comércio inter-regionais.

O GTAP se qualifica como um modelo do tipo Johansen, no qual as soluções são obtidas resolvendo-se um sistema de equações linearizadas do modelo. A apresentação sistemática das soluções de

⁸ Ver Brockmeier (1996) ou Hertel e Tsigas (1997) para uma exposição detalhada do modelo GTAP.

Johansen para tais modelos é padrão na literatura (ver Dixon et al (1992) e Dixon e Parmenter (1996)).

Os três principais módulos do modelo GTAP são detalhados nos itens que seguem⁹.

- **Consumo das famílias**

O modelo GTAP assume um consumidor representativo em cada região, o qual maximiza sua utilidade de maneira a alocar a renda regional entre consumo privado, serviços governamentais e poupança, em proporções fixas. A demanda privada do consumidor representativo é do tipo CDE (*Constant Difference of Elasticities*). Seguindo a tradicional hipótese de Armington (1969), bens domésticos e estrangeiros podem ser distinguidos por origem.

- **Oferta das Firms**

Firms são *price takers* e maximizam lucro em uma estrutura de mercado perfeitamente competitiva. O comportamento “tomador” de preços, típico de mercados de *commodities*, fará com que cada preço reflita o custo marginal de produção do bem associado. Os 57 setores representados no modelo operam em retornos constantes de escala, seguindo uma mesma lógica de estrutura aninhada de produção. De maneira geral, no último estágio de produção, uma dada *commodity* será produzida a partir da combinação de 57 compostos de inputs intermediários e um único composto de fatores primários de produção (trabalho, capital, terra e recursos naturais), segundo uma tecnologia Leontief (proporções constantes). O composto de fatores primários é formado a partir de uma tecnologia CES (*Constant Elasticity of Substitution*), combinando cada um dos fatores de produção mencionados, supondo-os substitutos imperfeitos. Cada um dos 57 compostos de inputs intermediários será também formado a partir de uma CES, subdividida em dois estágios. No primeiro estágio, o produtor doméstico poderá escolher entre os diversos fornecedores estrangeiros, os quais oferecem inputs substitutos imperfeitos, diferenciados a partir de sua origem. No segundo estágio, a escolha é feita entre o input similar doméstico e o composto de inputs similares importados, também por meio de uma CES. Portanto, não só a diferenciação entre produtos importados e domésticos, como também a diferenciação entre importados por origem, segue a hipótese de Armington (1969).

⁹ A descrição dos módulos segue Zhang e Fung (2006), mas com uma maior riqueza de detalhes.

- **Fechamento**

Todos os fatores de produção (trabalho, capital, terra e recursos naturais) são considerados em pleno emprego e com mobilidade zero entre as regiões. Seguindo o fechamento clássico do modelo GTAP, capital e trabalho possuem livre mobilidade entre setores, mas o estoque de ambos é fixo por região. Já os fatores terra e recursos naturais possuem mobilidade intersetorial parcial, sendo que seus estoques também são considerados fixos por região, assim como a tecnologia das firmas. Todos os fatores de produção são homogêneos.

3.3. Modelagem dos choques de eficiência portuária

Diferente das barreiras tarifárias, que aparecem de forma explícita na base de dados do GTAP, o custo dos atrasos portuários, por serem barreiras não tarifárias, manifestam-se de forma implícita no comportamento dos agentes da economia e, portanto, no equacionamento do modelo, requerendo uma estratégia apropriada para a sua modelagem.

A abordagem adotada neste trabalho segue a metodologia desenvolvida em Hertel *et al* (2001), a qual introduz o conceito de "preço efetivo" de uma commodity i , importada de um país r aos preços domésticos no mercado de destino s , PMS_{irs}^* . Por sua vez, este preço efetivo se relaciona com o preço observado PMS_{irs} . de acordo com $PMS^* = PMS/AMS$. A variável de ajuste AMS é não observável e, no equilíbrio inicial, vale 1, situação na qual o valor implícito do custo dos atrasos portuários é integralmente repassado aos agentes da economia.

Para uma variação positiva de AMS , correspondente ao equivalente *ad valorem* estimado para o custo do atraso portuário de importação, haverá uma queda do preço efetivo da mercadoria importada (PMS_{irs}^*), consequência da redução integral dos atrasos portuários. Variações parciais de AMS corresponderão a reduções parciais, de igual proporção, dos custos dos atrasos portuários nas importações da commodity i , proveniente do país r , destinadas ao país s .

Quando esta teoria é incorporada ao modelo GTAP, e os preços de importação e as equações de demanda são totalmente diferenciados e reescritos como variações percentuais, obtém-se as seguintes equações:

$$(9) \quad qxs_{irs} = -ams_{irs} + qim_{is} - \sigma_m^i \cdot [pms_{irs} - ams_{irs} - pim_{irs}]$$

O preço *composite* das importações é definido por:

$$(10) \quad pim_{is} = \sum_k \sigma_{iks} \cdot [pms_{iks} - ams_{iks}]$$

onde:

σ_m^i = elasticidade de substituição entre os bens i importados;

qxs_{irs} = variação percentual das exportações bilaterais do bem i , provenientes de r , destinadas a s ;

qim_{is} = variação percentual das importações totais do bem i , por s ;

pms_{irs} = variação percentual no preço das importações do bem i , provenientes de r , com destino a s ;

pim_{is} = variação percentual no preço médio das importações do bem i , por s ;

ams_{irs} = variação percentual no preço efetivo do bem i importado por s , proveniente de r , devido a custos de transação não observáveis.

Das equações (9) e (10) é possível compreender de que forma choques na variável ams_{irs} são repassados aos agentes da economia.

A equação (9) revela que um aumento de ams_{irs} , correspondente ao aumento da eficiência portuária na importação do bem i , pelo país s , diminui o preço efetivo do bem importado i , proveniente de r , tornando este país relativamente mais competitivo em relação ao resto do mundo, de acordo com a elasticidade de substituição σ_m^i . Ao mesmo tempo, e de forma compensatória, dado que a quantidade efetiva aumenta, menos importações são requeridas para suprir a demanda do país s . Já a equação (10) revela que, com a redução dos atrasos na importação do bem i , proveniente de r , o preço médio das importações totais de i , com destino em s , tende a cair, aumentando a quantidade importada do bem i , em detrimento da produção local¹⁰.

3.4 Análise de Sensibilidade

Com o intuito de testar a robustez dos resultados obtidos, procedeu-se à Análise de Sensibilidade Sistemática (ASS na sigla em inglês) dos resultados obtidos nas simulações. O objetivo é avaliar quão sensíveis são as soluções do modelo a variações nos valores de alguns parâmetros adotados, considerados de fundamental importância para os resultados obtidos. Como de praxe na modelagem EGC, possíveis erros de estimativas nas elasticidades de substituição entre bens domésticos e importados são aqui avaliadas.

Os resultados da ASS são estimativas do valor médio e do desvio padrão de cada variável endógena do modelo, obtidos por meio da resolução do mesmo repetidas vezes, com diferentes valores de

¹⁰ Para uma ampla discussão sobre formas alternativas de modelagem de choques de eficiência portuária ver Fugazza e Maur (2008), cujas conclusões corroboram a estratégia adotada neste estudo.

parâmetros, selecionados através da quadratura de Strouds¹¹, com distribuição triangular simétrica¹². Estas estimativas permitem a inferência do intervalo mais provável de valores para cada uma das variáveis. O intervalo de confiança, por sua vez, é elaborado de forma conservadora utilizando-se a desigualdade de Chebyshev¹³, dado o desconhecimento da distribuição de probabilidade das variáveis endógenas do modelo.

4. Resultados

Esta seção apresenta uma análise relativa ao custo do tempo para as relações comerciais do Brasil, medido pelo seu equivalente *ad valorem* e com destaque para a indústria de transformação doméstica, além do resultado das simulações dos impactos econômicos da melhoria dos procedimentos aduaneiros, no contexto do acordo de Bali.

4.1. O Custo do tempo para as relações comerciais do Brasil

As Figuras 1 e 2 ilustram o equivalente *ad valorem* dos atrasos aduaneiros calculados para um grupo de países, incluindo o Brasil, a partir das bases de dados utilizadas e discutidas no item 3. O resultado encontrado é tanto função do tempo médio de atraso nos portos, assim como da composição da pauta de exportação/importação de um dado país. Desta forma, tudo o mais constante, quanto maior o tempo médio de atraso em portos, maior será o equivalente *ad valorem* de um dado país, tanto para suas exportações, quanto para suas importações. No que tange à composição da pauta comercial, tudo o mais constante, quanto maior a participação de produtos manufaturados nas suas exportações e importações, maior será o equivalente *ad valorem* e, portanto, a relevância dos atrasos portuários para o seu desempenho comercial.

Como observado nas Figuras 1 e 2, o Brasil é o país mais bem posicionado dos Brics (grupo de países envolvendo Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). Ainda que o tempo médio para exportar na Alemanha (9 dias) seja mais baixo que no Brasil (13 dias), o maior

¹¹ A quadratura de Strouds é um caso particular da quadratura gaussiana, utilizada para tornar discretas as distribuições contínuas de variáveis. Os primeiros momentos idênticos entre a curva contínua e a discreta, que definem a ordem da quadratura, nesse caso são 3.

¹² Distribuição simétrica de densidade de probabilidade que varia linearmente de um valor máximo (*max*) até a média (*med*), com inclinação $-1/(max - med)^2$ e da média até um valor mínimo (*min*) com inclinação $1/(med - min)^2$

¹³ A desigualdade de Chebyshev afirma que, indiferente da distribuição na variável Y em questão, para cada número positivo e real k, a probabilidade de que o valor de Y não esteja dentro de k desvios padrões (*D*) da média (*M*) é inferior a $1/k^2$. Assim, com 95% de certeza ($1 - 1/4,47^2$), a média está dentro do intervalo entre (*M*- 4,47**D*) e (*M* +4,47**D*).

equivalente *ad valorem* obtido para o primeiro é função da composição de sua pauta de exportação, fortemente concentrada em produtos manufaturados. Vale ressaltar a menor magnitude do custo dos atrasos portuários para os Estados Unidos, tanto para exportação, quanto para importação, consequência direta da alta eficiência média de seus portos (6 e 5 dias de atraso médio, respectivamente), em que pese a predominância de produtos capital intensivos em sua pauta de exportação.

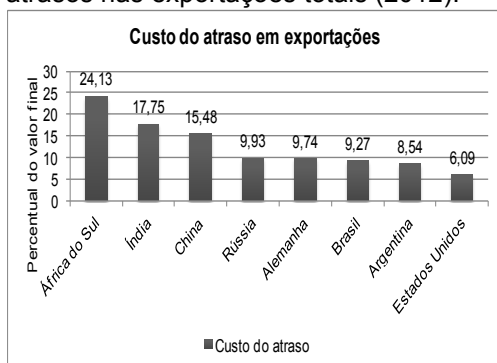
As Figuras 3 e 4 representam o equivalente *ad valorem* dos atrasos portuários por parceiro comercial do Brasil, para as exportações e importações de produtos manufaturados (indústria de transformação). Enquanto a Figura 3 faz um comparativo com as tarifas médias impostas às exportações de produtos manufaturados Brasileiros por país de destino, a Figura 4 faz um comparativo com as tarifas médias de importação impostas pelo Brasil por país/região de origem.

Conforme observado, o equivalente *ad valorem* dos atrasos aduaneiros tende a ser maior que a tarifa de importação aplicada, tanto para as exportações bilaterais de produtos manufaturados pelo Brasil, quanto para as suas importações bilaterais.

Este resultado sugere a importância do tempo para o desempenho comercial da indústria brasileira e, mais importante, que a melhoria deste desempenho pode ser alcançada, em princípio, por medidas unilaterais de caráter regulatório como, por exemplo, a redução da burocracia portuária e a melhor coordenação dos órgãos anuentes envolvidos nos procedimentos de importação e exportação no país.

As Figuras 5 e 6 reportam o equivalente *ad valorem* dos atrasos portuários nas exportações e importações do Brasil, respectivamente, para 42 setores da economia, compreendendo (da esquerda para a direita) 13 setores agrícolas, 6 da indústria extrativa e 23 setores da indústria de transformação. Conforme observado, tanto para as exportações, quanto para as importações, os setores que compõem a indústria de transformação, por serem capital intensivos (Hummels & Schaur, 2013), são os mais sensíveis aos atrasos portuários. Desta forma, uma vez reduzido o tempo dos atrasos nos portos do Brasil, conforme previsto no acordo de facilitação do comércio da OMC, é esperado que os setores que compõem a indústria de transformação sejam os mais atingidos por esta medida, por meio do aumento da sua inserção no comércio internacional.

Figura 1. Equivalente *Ad Valorem* dos atrasos nas exportações totais (2012).



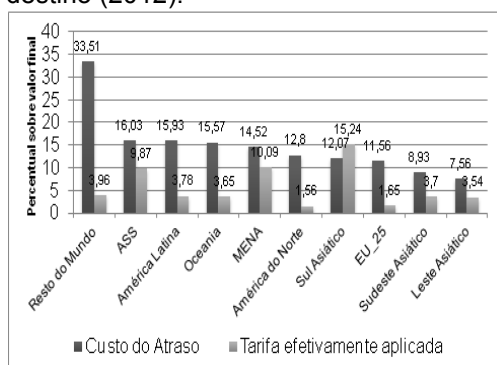
Fonte: Elaboração própria.

Figura 2. Equivalent *Ad Valorem* dos atrasos nas importações totais (2012).



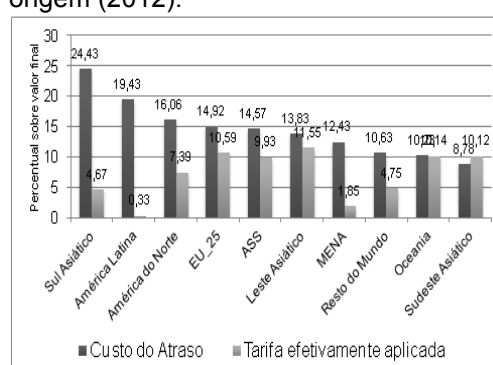
Fonte: Elaboração própria

Figura 3. Equivalente *Ad Valorem* dos atrasos nas exportações de manufaturados e tarifa aplicada no destino (2012).



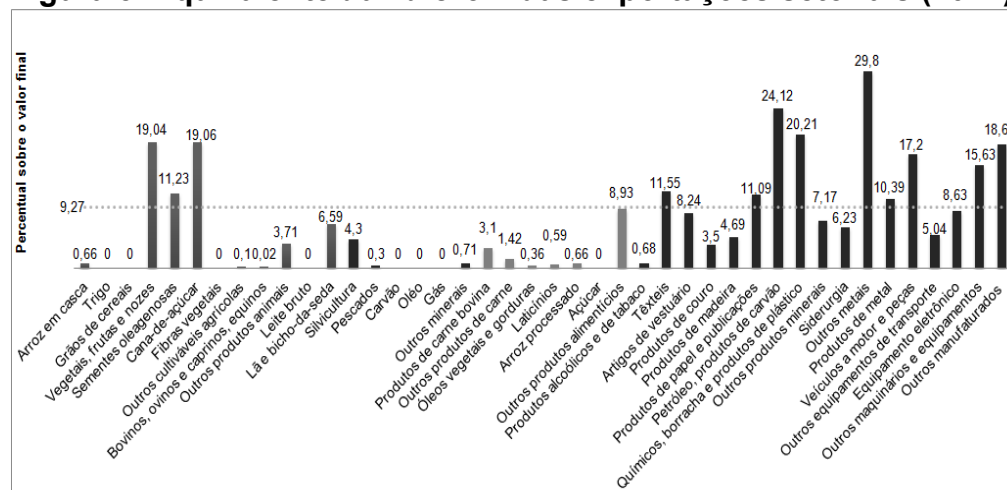
Fonte: Elaboração própria. Nota: Mena (Oriente médio e norte da África); ASS (África subsaariana)

Figura 4. Equivalent *Ad Valorem* dos atrasos nas importações de manufaturados e tarifa aplicada por origem (2012).



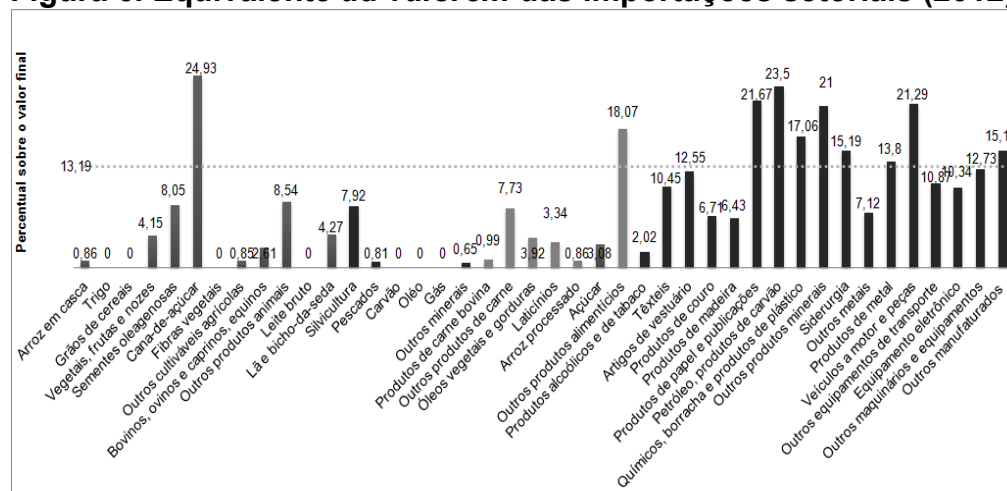
Fonte: Elaboração própria. Nota: Mena (Oriente médio e norte da África); ASS (África subsaari)

Figura 5. Equivalente *ad valorem* das exportações setoriais (2012)



Fonte: elaboração própria

Figura 6. Equivalente *ad valorem* das importações setoriais (2012)



4.2. O Impacto da Facilitação do Comércio

4.2.1. Estratégia de simulação

Foram estudados três cenários distintos para a estimativa do impacto econômico da facilitação do comércio sobre a economia do Brasil. No primeiro cenário, avaliou-se o impacto do aumento da eficiência portuária de forma unilateral. No segundo cenário, consideraram-se

ganhos de eficiência portuária não apenas no Brasil, como também em seus principais parceiros comerciais¹⁴. Já no terceiro cenário foi considerado um aumento de eficiência portuária em escala global.

Para a análise em questão, e em todos os cenários avaliados, foram desprezados os tempos médios de atrasos com a obtenção de documentos, tanto para exportação, quanto para importação. Este procedimento segue observação feita em Minor & Tsigas (2008) e se justifica pelo fato da existência, segundo os autores, de documentos de natureza periódica e, portanto, não necessários para cada ordem de exportação/importação realizada. Uma vez que neste estudo os choques de eficiência portuária têm natureza marginal, a introdução do tempo de documentação poderia levar a distorções nos resultados obtidos.

Por fim, foi considerado que, de forma realista, os ganhos de eficiência portuária levariam a uma redução de cerca de 50% dos atrasos médios nas aduanas. Este, portanto, seria o máximo de redução esperado para o tempo médio de atrasos, após a implementação do Acordo de Bali de facilitação do comércio mundial¹⁵.

4.2.2. Resultados

Sob o ponto de vista da economia do Brasil, na medida em que mais países resolvem implementar as reformas de facilitação do comércio previstas no acordo de Bali, dois efeitos se contrapõem. Se por um lado haverá mais competição por parte de países exportadores que concorrem com as exportações Brasileiras, por outro lado o aumento da eficiência aduaneira nos países importadores tende a operar como um choque de demanda positivo para as exportações do Brasil. Como pode ser visto na Tabela 2, pelo impacto nos termos de troca do país, o resultado líquido destes dois efeitos tende a ser positivo para o Brasil, muito embora a maior contribuição dos termos de troca para o aumento da renda do país ocorra no cenário 1, quando o Brasil é o único país a obter ganhos de eficiência portuária.

Sob o ponto de vista do estímulo ao crescimento do PIB, os ganhos para o Brasil tendem a ser maiores, quanto maior o número de países

¹⁴ Principais países considerados: EUA, China, Argentina, Alemanha, França, Itália e Holanda.

¹⁵ O programa Portal Único de Comércio Exterior, ora implementado pelo MDIC e Receita Federal do Brasil, almeja a redução em cerca de 40% no tempo médio dos atrasos nas aduanas do Brasil, até o ano de 2017. Este programa, embora correlato, é um iniciativa unilateral do governo brasileiro, independente das diretrizes firmadas no Acordo de Bali da OMC, em dezembro de 2013.

que implementam reformas de facilitação do comércio. Dado o impacto observado para o custo relativo dos fatores, o teorema de Stolper Samuelson¹⁶ sugere que os ganhos de termos de troca refletem o aumento dos preços de bens manufaturados exportados (capital intensivos), demandantes de mão de obra qualificada, em detrimento dos bens exportados intensivos em terra (em geral, bens agrícolas). Mais ainda, sugere um aumento das taxas de crescimento da economia induzidas por exportações de bens manufaturados, para todos os cenários avaliados.

A Tabela 3 reporta os resultados para as exportações/importações setoriais do Brasil. Para todos os cenários avaliados, a redução dos atrasos aduaneiros causa impacto positivo nas importações do país, principalmente para os produtos relativamente capital intensivos. Quanto às exportações, há clara tendência para um aumento da participação dos produtos manufaturados na pauta exportadora do país, quanto maior o número de países que aderem às reformas de facilitação do comércio. Este resultado tem forte impacto de política pública, na medida em que a contínua primarização da pauta exportadora do país tem sido alvo de preocupação e debate entre membros do atual governo brasileiro. Em resumo, a redução dos atrasos portuários, para todos os cenários avaliados, altera os preços relativos de forma favorável aos bens manufaturados produzidos no Brasil.

A Tabela 4 ilustra os resultados obtidos para as demais regiões do mundo, no que tange ao impacto da facilitação do comércio sobre o PIB e os termos de troca. Como esperado, quando as medidas de facilitação do comércio são implementadas apenas no Brasil (Cenário1), o impacto no resto do mundo tende a ser próximo de zero. Para os demais cenários (cenários 2 e 3), na medida em que as reformas são progressivamente implantadas no resto do mundo, os impactos sobre o PIB e os termos de troca passam a ser relevantes. Os números reportados sugerem que as reformas tendem a estimular o crescimento do PIB em todas as macro regiões representadas. Para os termos de troca, contudo, os resultados são menos uniformes. Em particular para o cenário 3, a América do norte e a EU_28 são as únicas regiões do mundo onde o impacto nos termos de troca

¹⁶ A relação entre o custo relativo dos fatores e os termos de troca foi originalmente explicada no artigo clássico escrito por Wolfgang Stolper e Paul Samuelson "Protection and Real Wages", *Review of Economic Studies*, 9, Novembro, 1941, pp.58-73.

contribuem negativamente para a criação de renda e bem-estar. Entre outros fatores, o estímulo causado às exportações de produtos manufaturados nos países em desenvolvimento exerce impacto negativo sobre o preço das exportações dos países desenvolvidos.

Tabela 2. Resultado Macroeconômico

	Cenário 1 (%)	Cenário 2 (%)	Cenário 3 (%)
PIB	0,52	0,64	1,14
Termos de troca	1,69	0,86	1,40
Trab. n/qualificado	0,77	0,77	1,25
Trab. qualificado	0,97	0,98	1,69
Retorno do Capital	0,71	0,73	1,21
Retorno da Terra	-4,52	-2,11	-4,79

Fonte: Elaboração Própria. Modelo GTAP

Tabela 3. Comércio Setorial do Brasil

Setor	Cenário 1 (%)		Cenário 2 (%)		Cenário 3 (%)	
	Exp	Imp	Exp	Imp	Exp	Imp
Agricultura	-2,30	4,00	0,60	1,51	-5,00	2,56
Ind. Extrativa	-3,26	1,56	-3,97	0,66	3,58	7,81
Agronegócio	-8,16	12,29	-7,52	11,53	-5,65	12,42
Manufaturas	11,6 1	12,05	12,67	11,95	17,56	20,13
Serviços	-9,13	5,39	-5,69	3,62	-7,87	5,09

Fonte: Elaboração Própria. Modelo GTAP

Tabela 4. – Desempenho da Economia Internacional

Região	Cenário 1		Cenário 2		Cenário 3	
	PIB	P_{exp}/P_{imp}	PIB	P_{exp}/P_{imp}	PIB	P_{exp}/P_{imp}
Oceania	0,00	0,00	0,16	-0,69	1,10	1,22
Leste Asiático	0,00	-0,03	0,16	-0,17	0,98	0,33
Sudeste Asiático	0,00	-0,01	0,28	-0,47	2,16	0,65
Sul Asiático	0,01	0,03	0,10	-0,43	2,12	2,07
América do Norte	0,01	-0,03	0,41	-0,46	0,54	-0,70
América Latina	0,10	-0,09	0,34	-0,73	1,61	1,23
EU_28	0,00	-0,02	0,37	-0,51	0,71	-0,49
Resto do Mundo	0,01	-0,01	0,35	-0,71	1,87	0,58

Fonte: Elaboração própria. Modelo GTAP. Para o cenário 2, o desempenho das regiões não inclui os principais parceiros comerciais do Brasil. Para estes, considerando-se o PIB e os termos de troca, respectivamente, os resultados são: China (1,57; 0,70), EUA (0,28; 0,31), Argentina (1,28; 1,65), França (1,01; 1,03), Itália (1,24; 1,78), Holanda (0,71; 0,69), Alemanha (0,82; 0,97).

4.1. Análise de sensibilidade

Para verificar a robustez dos resultados obtidos, analisou-se o impacto de variações nos parâmetros de elasticidade do modelo GTAP, sobre as variáveis endógenas PIB e termos de troca do Brasil. Para tanto, assumiu-se que os parâmetros de elasticidade do modelo (elasticidade de substituição entre produtos domésticos e importados para os

diversos setores analisados)¹⁷ são variáveis aleatórias com distribuição triangular simétrica no intervalo de +/- 25% do valor original da elasticidade empregada¹⁸. A análise sistemática retorna o primeiro e segundo momentos das variáveis endógenas de interesse, permitindo, de forma conservadora, a estimativa de um intervalo de confiança por meio da desigualdade de Chebyshev. Os resultados reportados na Tabelas 5 revelam que, com 95% de probabilidade, os resultados estimados para o crescimento do PIB e termos de troca do Brasil estão compreendidos em intervalos de confiança relativamente próximos da média, a qual é idêntica aos valores simulados para cada cenário. Portanto, eventuais incertezas sobre os parâmetros de elasticidade do modelo não parecem ser capazes de modificar, ao menos qualitativamente, os resultados obtidos a partir das simulações realizadas.

Tabela 5 – Análise de sensibilidade

Cenário 1		Cenário 2		Cenário 3	
Produto Interno Bruto					
Média	Inter. Conf.	Média	Inter. Conf.	Média	Inter. Conf.
0,52	[0,43;0,61]	0,64	[0,55;0,73]	1,14	[0,96;1,32]
Termos de Troca					
Média	Inter. Conf.	Média	Inter. Conf.	Média	Inter. Conf.
1,69	[1,47;1,91]	0,86	[0,73;0,99]	1,40	[1,13;1,67]

Fonte: Elaboração própria. Modelo GTAP.

5. Comentários Finais

Este artigo ressalta a importância do tempo como fator relevante para o aumento da competitividade da indústria brasileira. Ao penalizar em maior grau o comércio internacional de bens manufaturados, a deterioração da logística portuária no Brasil parece contribuir, ao menos em parte, para o fenômeno da primarização da pauta de exportação do país. De forma mais geral, constitui barreira significativa a uma maior inserção internacional da indústria de transformação brasileira na economia global, limitando, portanto, seu potencial de ganhos de produtividade.

O forte crescimento do comércio global por via aérea, observado nas últimas quatro décadas (cerca de 2,5 vezes mais rápido que o

¹⁷ Na base de dados GTAP8, os valores estimados para as elasticidades de substituição setoriais são: Agricultura: 2,44; Indústria Extrativa: 5,12; Agronegócio: 2,84; Manufaturas: 3,33; Serviços: 1,94. Dado que o canal de transmissão primário dos choques de eficiência portuária se dá por meio das trocas comerciais entre os países/regiões, estes parâmetros são de fundamental importância para os resultados do modelo.

¹⁸ Uma outra possibilidade dada pelo software Gempack, obviamente menos realista, seria considerar uma distribuição uniforme.

comércio por via marítima), concomitantemente ao crescimento do comércio internacional de bens intermediários, que hoje representam cerca de 66% das exportações mundiais, ressaltam a importância do fator tempo para as relações de comércio atuais, as quais são fortemente baseadas na integração das capacidades produtivas das economias em escala global.

Com as cadeias globais de valor, o conceito de produtividade deixa de ser local e passa a ser global. É fundamental, pois, que a indústria brasileira, para a sua sobrevivência no longo prazo, busque aumentar a sua inserção internacional. No sentido mais amplo, os resultados deste artigo sugerem que políticas públicas voltadas para a melhoria da logística de comércio no Brasil podem contribuir, de forma significativa, para este fim. Em particular, o tema da facilitação comercial, objeto do recente Acordo de Bali, passa a ter caráter estratégico para a agenda de crescimento econômico no Brasil.

6. Referências

- APEC. Assessing apec trade liberalization and facilitation - 1999 update. Technical report, APEC Economic Committee, Bangkok, 1999.
- Dennis, A. and Shepherd, B. Trade facilitation and export diversification. *The World Economy*, 34(1):101–122, 2011.
- Dixon, P. and Pearson, K. *Notes and problems in applied general equilibrium economics*. North-Holland Amsterdam, 1992.
- Francois, J., H. van Meijl, and F. Van Tongeren. Economic benefits of the doha round for the netherlands. *Project Report, Agricultural Economics Research Institute, La Haye*, 2003.
- Haddad, C. Em favor de uma maior abertura. *Brasil Globalizado*, 2008.
- Hertel, T. *Global trade analysis: modeling and applications*. Cambridge university press, 1998.
- Hummels, D. and Schaur, G. Time as a Trade Barrier. *American Economic Review*, vol. 103, issue 7, december, 2013.
- Iwanow, T. and Kirkpatrick, C. Trade facilitation, regulatory quality and export performance. *Journal of International Development*, 19(6):735–753, 2007.
- Minor, P. Time as a barrier to trade: A gtap database of ad valorem trade time costs. Technical report, Impact Econ, 2013.
- OECD. Trade facilitation indicators: The potential impact of trade facilitation on developing countries' trade. Technical report, Organization for Economic Cooperation and Development, 2013.
- Persson, M. Trade facilitation and the eu-acp economic partnership agreements. *Journal of Economic Integration*, 23(3):518–546, 2008.