# Análise de eficiência para as variáveis de fronteira

Michelle Márcia Viana Martins\*

#### Resumo

Medidas que visam acelerar e coordenar os processos comerciais são vistas, progressivamente, como uma forma de desenvolver e elevar as trocas entre as nações. Nesse sentido, o debate acerca das medidas de facilitações de comércio ganha espaço nas rodadas multilaterais, ao aumentar a influência dos procedimentos de fronteira para elevar as trocas comerciais. Este trabalho tem como objetivo fazer uma análise de eficiência, pelo método DEA, para identificar quais países, em 2014, foram eficientes em elevar seus fluxos de comércio ao utilizar as medidas propostas pelo Acordo de Facilitação de Comércio. Alemanha e Estados Unidos são, de maneira geral, os eficientes em escala em exportar e importar. Porém, Cingapura destacou-se como principal benchmark, sua administração alfandegária é uma das melhores do mundo e serve de exemplo para os países ineficientes. Entre os países em desenvolvimento, China é destaque nos seus processos comerciais.

Palavras-chave: Acordo de Facilitação de Comércio. Análise de eficiência. Fluxos comerciais.

http://dx.doi.org/10.5335/rtee.v25i53.10008

Submissão: 29/09/2018. Aceite: 18/09/2020.

<sup>\*</sup> Economista e doutoranda em Economia Aplicada (ESALQ/USP). E-mail: michellemartins@usp.br

# Introdução

A crescente competição mundial e o apogeu da globalização estimularam a redução dos custos e a elevação das trocas comerciais mundiais, acentuadas pela queda de tarifas e por outros esforços para liberalizar o comércio. O novo padrão de concorrência nos mercados externos impulsionou a modernização administrativa e operacional das aduanas. Consequentemente, políticas para a promoção da desburocratização e redução dos tempos consumidos nos despachos alfandegários de mercadorias, são recomendadas como forma de aprimorar o comércio.

Uma maior importância relativa é, então, atribuída aos procedimentos de fronteira como determinante dos custos de comercialização associadas às transações internacionais. Esses procedimentos estão relacionados às medidas que visam facilitar o comércio nos processos alfandegários, o que pode reduzir os custos associados ao comércio bilateral que impactam as relações de comerciais entre dois países (WILSON; MANN; OTSUKI, 2005).

Nesse contexto, em 2013, na Conferência Ministerial de Bali, foi proposto o Acordo de Facilitação de Comércio (AFC), com o objetivo de minimizar os custos excessivos envolvidos na comercialização de bens transfronteiriços. Na ocasião, ficou estabelecido que este entraria em vigor quando dois terços dos membros da Organização Mundial do Comércio (OMC) assinassem um termo de comprometimento à sua adesão. Em fevereiro de 2017, foi atingido o número de assinaturas e o acordo foi ratificado.

O AFC contém disposições para agilizar o movimento, a liberação e o despacho de mercadorias, incluindo aquelas em trânsito. A sua implementação cria um impulso significativo para o comércio e para o sistema comercial multilateral como um todo, incluindo benefícios adicionais em variáveis econômicas e sociais em comparação aos acordos alcançados unilateralmente. Ao reduzir os custos de transações, a facilitação de comércio contempla tanto os países importadores, que são favorecidos por preços mais baixos, quanto os exportadores, que recebem um preço mais elevado pelo aumento de volume do bem transacionado.

A eficiência aduaneira é um dos principais elementos de fronteira a ser abordado pelo AFC. As atribuições concedidas às alfandegas representam um impacto significativo na redução de custos associados à gestão do desempenho comercial. Uma má administração aduaneira pode afetar as melhorias que foram feitas em outras áreas relacionadas ao comércio internacional, por exemplo, uma melhoria na infraestrutura dos portos. Em tais condições, as administrações aduaneiras são

operadores reguladores relevantes no movimento de mercadorias e devem atuar facilitando e acelerando o comércio internacional.

Os trabalhos que analisam os efeitos da facilitação do comércio sobre o fluxo comercial o fazem sob uma perspectiva econométrica. Engman (2005) analisa o impacto da facilitação do comércio sobre os fluxos comerciais e o investimento direto estrangeiro (IDE). Os resultados indicam que quanto menor o número de procedimentos aduaneiros, maiores os impactos positivos sobre os fluxos comerciais. Além disso, quanto mais facilitada a movimentação transfronteiriça de bens, maior a capacidade do país em atrair IDE e melhor integrar-se nas cadeias internacionais de produção.

Djankov, Freund e Pham (2006) utilizam variáveis de fronteira para mensurar o efeito da facilitação do comércio sobre o volume comercializado, para 126 países com diferentes níveis de renda. Os autores indicam que os custos comerciais são diretamente afetados pelo tempo em que as mercadorias são retidas nos postos alfandegários, impactando significativamente os fluxos comerciais. De acordo com os autores, a cada um dia adicional de atraso na entrega, o comércio é reduzido em pelo menos 1%. Seguindo a mesma linha, Hummels e Schaur (2012) examinam o tempo como obstáculo comercial norte-americano, através de uma avaliação econométrica. É verificado que a cada dia adicional necessário para o transporte, há redução de cerca de 1% na possibilidade de um país comercializar com os Estados Unidos.

Na sequência, Sadikov (2007) avalia os impactos das barreiras administrativas associadas ao comércio internacional, definidas como o número de documentos exigidos para exportar e o número de procedimentos necessários para registro de negócios, para 140 economias. Para cada documento adicional exigido para exportar, estima-se uma redução em 4,2% no volume de exportações. Esse resultado encontra respaldo em Hummels e Schaur (2012) e em Djankov, Freund e Pham (2006), ao elucidarem que o excesso de documentos e procedimentos torna o processo comercial moroso, elevando o tempo de retenção das mercadorias.

Li e Wilson (2009) e Souza e Burnquist (2011) utilizam a abordagem do modelo gravitacional para verificar os impactos da facilitação de comércio sobre as transações comerciais. Os autores ressaltam que os procedimentos alfandegários e administrativos, mais especificamente, o número de documentos necessários para importar e exportar, o número de assinaturas e aprovações necessárias para satisfazer as formalidades e o número de dias para comercializar, impactam negativamente no comércio bilateral dos países. Como resultado, fica claro que o grau de facilitação comercial das nações que comercializam no mercado internacional é um importante determinante do padrão de comércio.

Diante da implementação do AFC, estima-se uma redução de 14% dos custos totais em países de baixa renda e de 13% em países de renda média alta, proporcionando um aumento de 4,7% do PIB global (WTO, 2015a). Os ganhos marginais das facilitações de comércio são superiores em países menos desenvolvidos, dado que os custos de transação comercial são mais elevados pela inerente escassez de recursos, infraestrutura rígida e presença de gargalos que dificultam o comércio. No entanto, desenvolver os procedimentos de fronteiras, seja pela melhoria do sistema aduaneiro, pelo aperfeiçoamento do sistema logístico ou por melhores condições de infraestrutura, demanda múltiplos recursos que os governos de países de baixa renda não têm condições de financiar (WTO, 2015a, 2015b).

Com o objetivo de fomentar foros de discussão sobre questões de governança nacional e global que afetam o comércio a nível internacional, apontando para políticas que possam reduzir os custos totais de comércio dos países, este estudo visa preencher uma lacuna concernente ao entendimento da dinâmica da eficiência da facilitação de comércio sobre o volume comercializado. Logo, pretende-se identificar quais países – signatários do AFC – foram eficientes em elevar o fluxo comercial, no ano de 2014, ao adequarem-se às medidas propostas pelo acordo, como a redução as formalidades burocráticas e o tempo de movimentação de mercadorias pelas fronteiras. Para atender o objetivo, será utilizado o método da Análise Envoltória de Dados (DEA – Data Envelopment Analysis).

Além desta introdução, o trabalho está estruturado em mais três seções. Na segunda, são apresentadas as especificações metodológicas. Posteriormente, há uma discussão sobre a análise de eficiência e o apontamento dos *benchmarkings* para os fluxos de exportação e importação. Por fim, são expressas as considerações finais.

# Metodologia

#### Análise envoltória de dados

Para medir o grau de eficiência das economias mundiais, utilizou-se uma técnica não paramétrica baseada em programação matemática, a metodologia DEA, ou análise envoltória de dados. Através do método é possível analisar o desempenho operacional de unidades independentes, podendo ser países, empresas, departamentos, divisões ou afins. A medida de eficiência é dada de forma comparativa,

ou seja, é relativa e dependente da amostra de dados. Na literatura relacionada aos modelos DEA, cada unidade produtiva (no caso deste estudo, cada país) é tratada como uma unidade tomadora de decisão, denominada DMU (*Decision Making Unit*), sendo representada por um conjunto de *inputs* e *outputs*.

A análise de eficiência pode ser separada em eficiência técnica e alocativa. A primeira refere-se à capacidade de uma unidade produtiva maximizar seu produto, estando restrita a um conjunto de insumos. Já a eficiência alocativa reflete a habilidade de uma unidade produtiva em utilizar os insumos em proporções ótimas, dados seus preços relativos. A combinação desses dois tipos de eficiência resulta em uma medida de eficiência econômica total.

Além disso, pode-se optar por um dos dois tipos de orientações ao utilizar o modelo DEA, quais sejam: i) orientação produto, que visa a maximização dos *outputs*, mantendo-se fixos os *inputs*; ii) orientação insumo, fundamentada na minimização dos *inputs*, mantendo-se fixo o nível de produção – *outputs*. Este estudo é embasado na orientação insumo, pois, para uma tecnologia dada, a fronteira de produção caracteriza o conjunto mínimo de procedimentos de fronteira (*inputs*) necessários para produzir quantidades fixas de exportação e importação (*outputs*).

Algumas pressuposições fundamentais na técnica DEA, citadas por Lins e Meza (2000), desconsideram a necessidade de converter insumos e produtos em unidades monetárias, diferentemente de modelos baseados em análises puramente econômicas. Além disso, conceituam como eficientes os setores que operam com DMU igual a 1, sendo consideradas *benchmarks* para os setores ineficientes.

A modelagem DEA comporta retornos constantes e variáveis à escala de produção. O modelo de retornos constantes (CCR), proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), avalia a eficiência total: identifica as unidades eficientes e ineficientes e quão distantes estas estão da fronteira da eficiência. O modelo de retornos variáveis de escala (BBC), proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), além de apontar quais unidades são eficientes ou não, é usual para a verificação dos benchmarkings. Dessa forma, foi adotado este último modelo para a presente proposta, sendo representado pelo seguinte problema de programação matemática:

$$Min_{\emptyset,\lambda} \phi,$$
 $sujeito a:$ 
 $-\phi y_i + Y\lambda \ge 0$ 
 $x_i - X\lambda \ge 0$ 
 $N'_1\lambda = 1$ 
 $\lambda > 0$ 

Em que  $N'_1\lambda=1$  representa uma restrição de convexidade, sendo  $N_1$  um vetor de algarismos unitários na ordem  $(m\ge 1)$ . A medida  $\phi$  varia no intervalo de  $1\le \phi\le \infty$ ;  $\emptyset-1$  corresponde ao aumento proporcional no produto considerado, dado constante o conjunto de insumos, ou seja, é a variação do produto necessária para que a DMU seja considerada eficiente. Já  $1/\emptyset$  representa a eficiência técnica que varia no intervalo [0,1]. Para a i-ésima observação:  $x_i$  é um vetor  $(k\ge 1)$  de quantidades de insumo;  $y_i$  é um vetor  $(n\ge 1)$  de quantidades de produto; o parâmetro  $\lambda$  é um vetor  $(m\ge 1)$  de pesos, cujos valores são calculados de forma a obter uma solução ótima.

# Procedimentos metodológicos, variáveis utilizadas e fonte de dados

Dada a disponibilidade de dados, foram considerados 129 países na amostra, divididos em quatro grupos, de acordo com seu nível de desenvolvimento: renda alta, renda média alta, renda média baixa e renda baixa. Essa classificação é coerente com a proposta pelas Nações Unidas (2014). Segue, no Quadro 1, a classificação das economias e suas respectivas DMUs.

Quadro 1 – Classificação dos países de acordo com o nível de desenvolvimento

	Renda	a Alt	а		Renda M	lédia	ı Alta		Renda Mé	dia B	aixa	F	Renda Baixa
DMU	Economia	DMU	Economia	DMU	Economia	DMU	Economia	DMU	Economia	DMO	Economia	NMO	Economia
1	Alemanha	24	Hong Kong	1	África do Sul	24	México	1	Afeganistão	24	Sri Lanka	1	Benin
2	Arábia Saudita	25	Irlanda	2	Angola	25	Montenegro	2	Armênia	25	Ucrânia	2	Burkina Faso
3	Austrália	26	Islândia	3	Argélia	26	Namíbia	3	Bolívia	26	Vietnã	3	Burundi
4	Áustria	27	Israel	4	Argentina	27	Panamá	4	Camarões	27	Zâmbia	4	Congo
5	Barém	28	Itália	5	Azerbaijão	28	Peru	5	Camboja			5	Eritreia
6	Bélgica	29	Japão	6	Bósnia e Herzegovina	29	República Dominicana	6	Costa do Marfim			6	Etiópia
7	Canadá	30	Kuwait	7	Botsuana	30	Romênia	7	Egito			7	Gâmbia
8	Catar	31	Letônia	8	Brasil	31	Sérvia	8	El Salvador			8	Guiné
9	Chile	32	Lituânia	9	Bulgária	32	Tailândia	9	Filipinas			9	Laos
10	Chipre	33	Luxemburgo	10	Cazaquistão	33	Tunísia	10	Geórgia			10	Madagascar
11	Cingapura	34	Malta	11	China	34	Turquia	11	Guatemala			11	Maláui
12	Coreia, República da	35	Noruega	12	Colômbia			12	Guiana, RC			12	Mali
13	Croácia	36	Nova Zelândia	13	Congo, República do			13	Honduras			13	Moçambique
14	Dinamarca	37	Omã	14	Costa Rica			14	lémen			14	Nepal
15	Emirados Árabes	38	Países Baixos	15	Equador			15	Índia			15	Níger
16	Eslováquia	39	Polônia	16	Gabão			16	Indonésia			16	Quênia
17	Eslovênia	40	Portugal	17	Hungria			17	Mauritânia			17	Quirguistão
18	Espanha	41	Reino Unido	18	Iraque			18	Moldova			18	República Centro- Africana
19	Estados Unidos	42	República Checa	19	Jamaica			19	Nicarágua			19	Ruanda
20	Estônia	43	Rússia	20	Jordânia			20	Nigéria			20	Tanzânia
21	Finlândia	44	Suécia	21	Líbano			21	Paquistão			21	Togo
22	França	45	Suíça	22	Macedônia			22	Paraguai			22	Zimbábue
23	Grécia	46	Uruguai	23	Malásia			23	Senegal				

Fonte: World Economic Situation and Prospects (NAÇÕES UNIDAS, 2014).

Para que as transações comerciais sejam mais rápidas e harmoniosas, o AFC exige que os membros da OMC adotem medidas que acelerem o trâmite de liberação e entrega das mercadorias. Com efeito, as dificuldades experimentadas por países desenvolvidos e menos desenvolvidos são diferentes, o que justifica a separação dos países em grupos de desenvolvimento. Deve-se atentar ao fato de que o comércio é bilateral. Assim, enquanto os países de renda alta enfrentam desafios associados à lentidão e à burocracia exigidas nas operações comerciais de produtos

provenientes de economias de baixa renda, esses últimos enfrentam obstáculos que vão além dos procedimentos de fronteira, por exemplo, dificuldades associadas aos processos logísticos, tecnológicos e até mesmo ao atendimento dos padrões de qualidade internacional.

A análise de eficiência será calculada mediante a minimização dos insumos, que são as variáveis que representam as medidas de fronteira propostas pelo AFC, em duas vertentes: a primeira é sobre a ótica da exportação e a segunda é sobre o ponto de vista das importações. Neste caso, há dois blocos de insumos e produtos, descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis utilizadas na análise de eficiência

Fluxo comercial	Produto	Insumos
	Valuma avnamada da naía i na	Documentos para exportar (número)
Exportação	Volume exportado do país i, no ano de 2014 (em 1.000.000 US\$)	Tempo para exportar (dias)
	ano de 2014 (em 1.000.000 03\$)	Custo para exportar (US\$ por contêiner)
	Valuma immediada mala maía i ma	Documentos para importar (número)
Importação	Volume importado pelo país i, no ano de 2014 (em 1.000.000 US\$)	Tempo para importar (dias)
	ano de 2014 (em 1.000.000 03\$)	Custo para importar (US\$ por contêiner)

Fonte: elaboração da autora.

Os dados referentes aos fluxos comerciais foram coletados na base estatística *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCOMTRADE), disponível no *World Integrated Trade Solutions* (WITS). O número de documentos, o tempo e o custo para exportar/importar são encontrados no portal *Doing Business*.

O tempo para exportar/importar considera o número de dias para o produto chegar ao local de destino. O número de documentos pondera as regulamentações alfandegárias e outras normatizações relacionadas às inspeções que são obrigatórias para que a mercadoria atravesse a fronteira. Os custos de comércio medem as taxas associadas ao fim do procedimento de importar e exportar, cobradas em um contêiner de 20 pés, em dólares americanos. Nesses custos estão inclusos os gastos documentais, as taxas administrativas para despacho aduaneiro e inspeções, as taxas relacionadas ao porto e os custos de transporte terrestre. Não estão inclusos os custos tarifários e os custos do transporte marítimo.

#### Resultados

#### Eficiência nas exportações

As economias com maior fluxo comercial em 2014 foram China, Alemanha, Estados Unidos, Coreia do Sul e Países Baixos. Entre esses países de renda alta, a Alemanha destacou-se com o maior volume exportado (9,35%), sendo 50% da pauta exportadora alemã composta por maquinários, produtos elétricos e transporte. Aproximadamente 66% das mercadorias tiveram destino na Europa, sendo a França o seu principal parceiro comercial. Para os países de renda média alta, a China figura como a maior exportadora mundial (17,55%). Do total, 27,40% correspondem aos produtos eletrônicos, 22,22% aos maquinários e 15,21% aos produtos têxteis. Além disso, 44,60% das mercadorias tiveram como destino a Ásia, 24,68% a América do Norte e 21,56% a Europa. Nas classificações posteriores, destacam-se Índia (2,47% do total mundial) e Eritreia (0,20%) como os países que mais exportaram entre aqueles de renda média baixa e renda baixa, respectivamente.

A desburocratização e a redução do tempo necessário para comercializar traduzem-se em um comércio mais simplificado, com consequente redução de custos para os agentes envolvidos. A Tabela 2 apresenta o panorama das variáveis de facilitação de comércio. À medida que reduz o nível de desenvolvimento dos países, maiores são os valores atribuídos às variáveis, indicando processos alfandegários onerosos e burocráticos. Da mesma forma, países mais desenvolvidos tendem a apresentar processos mais ágeis. O menor número de documentos para exportar, por exemplo, é referente às economias de alta renda. As economias francesa e irlandesa exigem apenas dois documentos para seus trâmites comerciais. Em contrapartida, Congo (renda média alta) e Camarões (renda média baixa) são os mais burocráticos no quesito exportação (11)¹, ambos fazem parte da Organização para a Cooperação Econômica da Ásia Central, que apresenta como um dos principais objetivos facilitar a liberalização comercial dos membros. Logo, é esperado que futuramente as variáveis em análise apresentem melhorias para esses países.

Tabela 2 – Estatística das variáveis de fronteira por classificação de países nas exportações

	E	Exportação		
		Nº de documentos	Tempo	Custo
	Média	4.2	11.02	1030.28
Renda Alta	Máximo	9.00	22.00	2337.50
Heriua Alla	Mínimo	2.00	6.00	460.00
	Desvio Padrão	1.38	4.11	355.22
	Média	6.24	21.41	1663.61
Renda Média Alta	Máximo	11.00	81.00	4885.00
neliua ivieula Alla	Mínimo	3.00	8.00	450.00
	Desvio Padrão	2.05	17.21	1030.41
	Média	7.04	23.44	1453.16
Renda Média Baixa	Máximo	11.00	81.00	4645.00
neliua ivieula baixa	Mínimo	4.00	9.00	585.00
	Desvio Padrão	1.76	14.19	992.4
	Média	7.95	35.14	2383.05
Renda Baixa	Máximo	11.00	63.00	5490.00
neliua dalka	Mínimo	5.00	18.00	915.00
	Desvio Padrão	1.70	13.26	1279.32

Fonte: elaboração da autora.

O tempo de desembaraço alfandegário é associado a um processo burocrático, uma vez que a redução do número de dias para que um bem chegue ao destino pode ser entendida como uma medida de simplificação dos procedimentos de fronteira. De forma análoga, quanto menor o nível de desenvolvimento dos países, maior o tempo necessário para que o comprador receba sua mercadoria. No tocante aos custos comerciais, Cazaquistão (US\$ 4885,00) é o país que apresenta o maior custo para exportar um contêiner de 20 pés. Já Cingapura (US\$460) é o menos custoso. Na média, países de renda baixa são mais dispendiosos para comercializar, o que pode ser justificado pela infraestrutura e pelas condições comerciais precárias.

Em relação à análise de eficiência, inicialmente, obteve-se as DMUs eficientes para os países de renda alta (Tabela 3). Atenção é dada a Alemanha e Estados Unidos, pois estes se apresentaram como eficientes em escala, ou seja, utilizaram as medidas de facilitação de comércio com maior eficiência para elevar seus fluxos comerciais de exportação. As duas economias destacam-se como potências que competem mundialmente com produtos de alta tecnologia, demandando uma força de trabalho altamente qualificada, o que pode contribuir para gerar transbordamentos em processos alfandegários mais automatizados. Esse argumento é ressaltado

pelo relatório do *World Economic Forum* (WEF) (2019), ao afirmar que o país norte-americano se destaca pelo uso da tecnologia de informação no estabelecimento das transações comerciais. Contudo, em termos de serviços logísticos, a Alemanha é considerada referência mundial, sendo um dos mais pontuais e ágeis do mundo, o que pode corroborar para sua DMU máxima.

No que concerne à eficiência técnica, Cingapura, Dinamarca, Estônia, França, Hong Kong e Irlanda são tecnicamente eficientes. Esse resultado indica que os requisitos alfandegários no processo de exportação foram minimizados de forma a prover maior facilidade em exportar.

Tabela 3 – Análise de eficiência nas exportações para países de renda alta

	Exportação											
DMU	Economia	ET*	EE**	DMU	Economia	ET	EE	DMU	Economia	ET	EE	
1	Alemanha	1.000	1.000	17	Eslovênia	0.617	0.040	33	Luxemburgo	0.750	0.011	
2	Arábia Saudita	0.487	0.393	18	Espanha	0.667	0.277	34	Malta	0.588	0.006	
3	Austrália	0.667	0.216	19	Estados Unidos	1.000	1.000	35	Noruega	0.750	0.118	
4	Áustria	0.803	0.000	20	Estônia	1.000	0.016	36	Nova Zelândia	0.698	0.040	
5	Barém	0.568	0.028	21	Finlândia	0.750	0.097	37	Omã	0.617	0.067	
6	Bélgica	0.706	0.396	22	França	1.000	0.608	38	Países Baixos	0.857	0.280	
7	Canadá	0.857	0.371	23	Grécia	0.667	0.034	39	Polônia	0.563	0.219	
8	Catar	0.578	0.000	24	Hong Kong	1.000	0.016	40	Portugal	0.715	0.069	
9	Chile	0.571	0.083	25	Irlanda	1.000	0.127	41	Reino Unido	0.750	0.454	
10	Chipre	0.857	0.001	26	Islândia	0.667	0.004	42	Rep. Checa	0.638	0.163	
11	Cingapura	1.000	0.538	27	Israel	0.749	0.000	43	Rússia	0.307	0.458	
12	Coreia, Rep.	0.924	0.001	28	Itália	0.810	0.454	44	Suécia	0.906	0.158	
13	Croácia	0.463	0.000	29	Japão	0.946	0.604	45	Suíça	0.857	0.259	
14	Dinamarca	1.000	0.000	30	Kuwait	0.428	0.000	46	Uruguai	0.481	0.010	
15	Emirados Árabes	0.929	0.254	31	Letônia	0.767	0.000					
16	Eslováquia	0.512	0.081	32	Lituânia	0.721	0.036					
				M	édia Global					0.743	0.195	

<sup>\*</sup>ET: Eficiência técnica; \*\*EE: Eficiência de escala.

Fonte: elaboração da autora, resultado da análise.

Em relação aos benchmarks, Cingapura foi referência para 39 países ineficientes nas exportações, seguida de Irlanda (26), Estados Unidos (17) e França (3). Visto que o AFC propõe que todos os países membros da OMC direcionem seus esforços para melhorarem as variáveis de fronteira, esse resultado indica que as políticas alfandegárias adotadas em Cingapura têm sido satisfatórias para atingir os objetivos propostos pelo acordo. De fato, o país asiático é a economia líder em

administração de fronteiras e serviços de transporte, sendo a melhor avaliada em relação à qualidade e à abrangência dos postos alfandegários (WEF, 2019). Além disso, foi o primeiro país a implementar o sistema de janela única² no mundo, servindo de exemplo global para as melhores práticas de regulamentação de serviços facilitadores de comércio.

Na Tabela 4 são indicadas as análises de eficiência para países de renda média alta, em que China, Jamaica, Macedônia e República Dominicana operam na fronteira de escala ótima, enquanto África do Sul, Costa Rica, Jordânia, Macedônia, México e Montenegro foram os países tecnicamente eficientes em exportar.

Tabela 4 – Análise de eficiência nas exportações para países de renda média alta

DMU	Economia	ET*	EE**	DMU	Economia	ET	EE	DMU	Economia	ET	EE
1	África do Sul	1.000	0.877	13	Congo, Rep. do	0.400	0.000	25	Montenegro	1.000	0.243
2	Angola	0.480	0.795	14	Costa Rica	1.000	0.000	26	Namíbia	0.667	0.012
3	Argélia	0.667	0.587	15	Equador	0.417	0.475	27	Panamá	0.667	0.000
4	Argentina	0.750	0.000	16	Gabão	0.469	0.180	28	Peru	0.967	0.960
5	Azerbaijão	0.545	0.053	17	Hungria	0.462	0.065	29	Rep. Domin.	1.000	1.000
6	Bósnia e Herzegovina	0.790	0.992	18	Iraque	0.668	0.725	30	Romênia	0.414	0.000
7	Botsuana	0.909	0.938	19	Jamaica	1.000	1.000	31	Sérvia	0.600	0.000
8	Brasil	0.444	0.000	20	Jordânia	1.000	0.043	32	Tailândia	0.667	0.074
9	Bulgária	0.480	0.166	21	Líbano	0.706	0.175	33	Tunísia	0.750	0.036
10	Cazaquistão	0.857	0.002	22	Macedônia	1.000	1.000	34	Turquia	0.571	0.012
11	China	1.000	1.000	23	Malásia	0.500	0.073				
12	Colômbia	0.857	0.001	24	México	1.000	0.038				
				М	édia Global					0.727	0.339

<sup>\*</sup>ET: Eficiência técnica; \*\*EE: Eficiência de escala.

Fonte: elaboração da autora, resultado da análise.

As economias que obtiveram DMUs iguais a 1 para eficiência técnica apresentaram o número de documentos e o tempo para exportar inferiores à média do grupo. Em relação aos custos de exportação, com exceção da África do Sul, os valores apresentaram-se, também, abaixo da média amostral.

Em relação aos benchmarks, a China foi referência para 27 economias ineficientes, seguida de Montenegro (16), Macedônia (5) e República Dominicana (2). Tanto China quanto Montenegro são países que apresentam os melhores indicadores de transparência na administração de fronteiras, em relação aos demais membros do mesmo grupo, o que pode justificar o resultado dos benchmarks (WEF, 2019).

Na Tabela 5 são expostos os escores de eficiência para os países com menor nível de desenvolvimento. Entre as nações de renda média baixa, Índia e Indonésia obtiveram eficiência total, operando na escala ótima nas exportações. Em relação à eficiência técnica, destacam-se Índia, sendo benchmark em exportação para 22 países ineficientes, Geórgia (15), Egito (10), Filipinas (4) e Indonésia (1). Para países de renda baixa, o único país que obteve eficiência total foi Eritreia, e os eficientes técnicos foram Gâmbia (7), Guiné (1), Madagascar (12), Moçambique (4), Tanzânia (2) e Togo (0).

Tabela 5 – Análise de eficiência nas exportações para países de renda média baixa e renda baixa

				Export	tação – Renda N	∕lédia Baix	ка				
DMU	Economia	ET*	EE**	DMU	Economia	ET	EE	DMU	Economia	ET	EE
1	Afeganistão	0.400	0.003	10	Geórgia	1.000	0.000	19	Nicarágua	0.800	0.027
2	Armênia	0.800	0.008	11	Guatemala	0.674	0.054	20	Nigéria	0.533	0.493
3	Bolívia	0.630	0.064	12	Guiana	0.829	0.007	21	Paquistão	0.767	0.143
4	Camarões	0.555	0.027	13	Honduras	0.873	0.025	22	Paraguai	0.571	0.053
5	Camboja	0.737	0.040	14	lémen	0.667	0.011	23	Senegal	0.876	0.015
6	Costa do Marfim	0.519	0.053	15	Índia	1.000	1.000	24	Sri Lanka	0.984	0.064
7	Egito	1.000	0.165	16	Indonésia	1.000	1.000	25	Ucrânia	0.500	0.297
8	El Salvador	0.874	0.026	17	Mauritânia	0.500	0.012	26	Vietnã	0.973	0.855
9	Filipinas	1.000	0.000	18	Moldova	0.561	0.007	27	Zâmbia	0.571	0.053
Média	Global									0.748	0.167

				EX	portaçao – Ren	da Baixa					
DMU	Economia	ET*	EE**	DMU	Economia	ET	EE	DMU	Economia	ET	EE
1	Benin	0.949	0.037	9	Laos	0.855	0.261	21	Tanzânia	1.000	0.001
2	Burkina Faso	0.534	0.234	10	Madagascar	1.000	0.193	21	Togo	1.000	0.055
3	Burundi	0.627	0.000	11	Maláui	0.574	0.129	22	Zimbábue	0.714	0.000
4	Congo, Rep. Dem.	0.714	0.001	12	Mali	0.841	0.088				
5	Eritreia	1.000	1.000	13	Moçambique	1.000	0.437				
6	Etiópia	0.686	0.316	14	Nepal	0.493	0.085				
7	Gâmbia	1.000	0.002	15	Níger	0.625	0.082				
8	Guiné	1.000	0.137	16	Quênia	0.776	0.196				
Média	Global								·	0.786	0.152

<sup>\*</sup>ET: Eficiência técnica; \*\*EE: Eficiência de escala.

Fonte: elaboração da autora, resultado da análise.

#### Eficiência nas importações

De forma semelhante ao que foi exposto no item anterior, são descritos os países eficientes nos quatro grupos de desenvolvimento, pela ótica das importações. A Tabela 6 aponta para as estatísticas descritivas para as medidas de facilitação do comércio relacionadas ao presente fluxo comercial. Mais uma vez, Irlanda e França são sublinhadas como as economias menos burocráticas para importar um bem, tendo como exigências apenas dois documentos para os trâmites comerciais. Enquanto República Centro-Africana é o país mais burocrático, exigindo 17 documentos. Os países exigem, em média, mais documentos para importar do que para exportar, dois fatores podem contribuir para essa diferença: as exigências nas importações implicam em maior número de certificações e, além disso, pode haver interesse dos países em proteger seus produtos nacionais.

Assim como para as exportações, os países de renda mais baixa são os que apresentam maior tempo para importar, sendo Quirguistão (renda baixa) e Iraque (renda média alta), os países mais lentos em realizar o despacho aduaneiro. O período médio para liberação das mercadorias é de 75 e 82 dias, respectivamente. Em relação aos custos, Malásia (US\$ 485,00) e Congo (US\$ 7.590,00) são os países menos e mais custosos para importar, nesta ordem.

Tabela 6 – Estatística das variáveis de fronteira por classificação de países, nas importações

		Importação		
		Nº de documentos	Tempo	Custo
	Média	5.18	11.18	1117.40
Renda Alta	Máximo	10.00	21.00	2484.50
neliua Alla	Mínimo	2.00	6.00	565.00
	Desvio Padrão	1.93	4.45	365.70
	Média	6.45	20.45	1698.62
Renda Média Alta	Máximo	10.00	82.00	7590.00
neriua ivieula Alla	Mínimo	3.00	8.00	485.00
	Desvio Padrão	2.02	16.59	1400.64
	Média	8.18	22.00	1378.01
Renda Média Baixa	Máximo	13.00	38.00	2505.00
neriua ivieula baixa	Mínimo	4.00	10.00	600.00
	Desvio Padrão	2.31	14.42	940.20
	Média	10.00	41.00	3065.23
Renda Baixa	Máximo	17.00	75.00	5735.00
neliua dalka	Mínimo	6.00	19.00	745.00
	Desvio Padrão	2.27	16.75	1613.68

Fonte: elaboração da autora.

Quanto à análise de eficiência, obtêm-se, primeiramente, os escores para países de renda alta (Tabela 7). Os Estados Unidos são o único a operar em escala ótima, sendo também tecnicamente eficiente, junto de Cingapura, França, Hong Kong e Irlanda.

Tabela 7 – Análise de eficiência nas importações para países de renda alta

					Importação	)					
DMU	Economia	ET*	EE**	DMU	Economia	ET	EE	DMU	Economia	ET	EE
1	Alemanha	0.907	0.762	17	Eslovênia	0.538	0.036	33	Luxemburgo	0.710	0.017
2	Arábia Saudita	0.386	0.189	18	Espanha	0.667	0.000	34	Malta	0.455	0.010
3	Austrália	0.523	0.198	19	Estados Unidos	1.000	1.000	35	Noruega	0.599	0.073
4	Áustria	0.674	0.133	20	Estônia	0.803	0.017	36	Nova Zelândia	0.544	0.050
5	Barém	0.506	0.000	21	Finlândia	0.729	0.090	37	Omã	0.656	0.035
6	Bélgica	0.710	0.330	22	França	1.000	0.678	38	Países Baixos	0.749	0.208
7	Canadá	0.811	0.392	23	Grécia	0.478	0.061	39	Polônia	0.673	0.168
8	Catar	0.428	0.036	24	Hong Kong	1.000	0.568	40	Portugal	0.684	0.066
9	Chile	0.576	0.072	25	Irlanda	1.000	0.074	41	Reino Unido	0.814	0.437
10	Chipre	0.801	0.005	26	Islândia	0.667	0.004	42	Rep. Checa	0.471	0.000
11	Cingapura	1.000	0.000	27	Israel	0.779	0.000	43	Rússia	0.277	0.223
12	Coreia, Rep.	0.947	0.427	28	Itália	0.823	0.393	44	Suécia	0.927	0.127
13	Croácia	0.417	0.000	29	Japão	0.645	0.660	45	Suíça	0.701	0.203
14	Dinamarca	0.963	0.074	30	Kuwait	0.357	0.038	46	Uruguai	0.400	0.010
15	Emirados Árabes	0.816	0.318	31	Letônia	0.591	0.019				
16	Eslováquia	0.510	0.066	32	Lituânia	0.592	0.040				
				Médi	a Global					0.681	0.181

<sup>\*</sup>ET: Eficiência técnica; \*\*EE: Eficiência de escala.

Fonte: elaboração da autora, resultado da análise.

Novamente, Cingapura foi o maior *benchmark*, servindo de referência para 36 países de renda alta, seguida de Hong Kong (31), Irlanda (25) e França (5). Tanto nas exportações quanto nas importações, Cingapura, Irlanda e França foram apresentados como países de referência para os ineficientes. Dito isso, pode-se concluir que a eficiência das administrações alfandegárias dessas economias maximiza as entradas e saídas de mercadorias.

Na Tabela 8, é apresentada a eficiência para países de renda média alta. China foi o único país a apresentar economia de escala e, juntamente com Malásia e Panamá, apresentou-se eficiente técnico em importar. O principal *benchmark* nessa categoria foi Panamá, sendo referência a 27 economias ineficientes, seguido de Malásia (26) e China (8). Os três países apresentam boa qualidade de infraestrutura de transporte, essa variável pode ser fundamental para explicar sua eficiência.

Além disso, no tocante às variáveis de fronteira, Panamá foi o país menos burocrático no grupo dos países de renda média alta, exigindo apenas 3 documentos para importar (Malásia, 4; China, 5 – a média do grupo é 6 documentos). Quanto ao tempo para importar, os dois principais benchmarks são os mais rápidos em despachar mercadorias dentro de sua categoria, Malásia leva 8 dias para liberar uma

mercadoria importada e Panamá, 9 dias. Na variável custos, as três economias são as menos custosas para realizar importações. A média do grupo para importar um contêiner de 20 pés é de US\$ 1.699,00. Para a Malásia, esse custo é de US\$ 485,00; China, US\$ 800,00; e Panamá, US\$ 965,00. Por essas variáveis, justifica-se porque essas economias servem de modelo para os demais com DMU inferior a 1.

Tabela 8 – Análise de eficiência nas importações para países de renda média alta

					Importa	ção					
DMU	Economia	ET*	EE**	DMU	Economia	ET	EE	DMU	Economia	ET	EE
1	África do Sul	0.516	0.122	13	Congo, Rep. do	0.300	0.003	25	Montenegro	0.710	0.000
2	Angola	0.341	0.026	14	Costa Rica	0.693	0.023	26	Namíbia	0.457	0.000
3	Argélia	0.426	0.067	15	Equador	0.547	0.000	27	Panamá	1.000	0.020
4	Argentina	0.396	0.073	16	Gabão	0.400	0.001	28	Peru	0.550	0.060
5	Azerbaijão	0.333	0.015	17	Hungria	0.646	0.111	29	Rep. Domin.	0.800	0.029
6	Bósnia e Herzegovina	0.615	0.018	18	Iraque	0.300	0.000	30	Romênia	0.632	0.125
7	Botsuana	0.500	0.007	19	Jamaica	0.500	0.009	31	Sérvia	0.545	0.033
8	Brasil	0.494	0.361	20	Jordânia	0.545	0.037	32	Tailândia	0.769	0.298
9	Bulgária	0.639	0.042	21	Líbano	0.509	0.000	33	Tunísia	0.643	0.030
10	Cazaquistão	0.253	0.038	22	Macedônia	0.727	0.012	34	Turquia	0.595	0.384
11	China	1.000	1.000	23	Malásia	1.000	0.345				
12	Colômbia	0.632	0.101	24	México	0.972	0.495				
Média	Global									0.588	0.114

<sup>\*</sup>ET: Eficiência técnica; \*\*EE: Eficiência de escala.

Fonte: elaboração da autora, resultado da análise.

Na Tabela 9, há os escores de eficiência para a categorias de países de renda média baixa e renda baixa. A Índia é o único país que opera com retornos de escala constante. Na eficiência técnica, o destaque é para Filipinas (19), Geórgia (15), Nicarágua (15), El Salvador (3), Vietnã (1) e Índia (1), o valor entre parênteses indica quantas vezes esses países foram benchmarks em importar, dentro de sua categoria.

Tabela 9 – Análise de eficiência nas importações para países de renda média baixa e renda baixa

				Impo	rtação – Renda	Média B	aixa				
DMU	Economia	ET*	EE**	DMU	Economia	ET	EE	DMU	Economia	ET	EE
1	Afeganistão	0.400	0.000	10	Geórgia	1.000	0.047	19	Nicarágua	1.000	0.025
2	Armênia	0.612	0.018	11	Guatemala	0.841	0.079	20	Nigéria	0.472	0.165
3	Bolívia	0.781	0.049	12	Guiana	0.978	0.008	21	Paquistão	0.811	0.185
4	Camarões	0.478	0.000	13	Honduras	0.841	0.034	22	Paraguai	0.555	0.053
5	Camboja	0.760	0.044	14	lémen	0.658	0.044	23	Senegal	0.745	0.032
6	Costa do Marfim	0.441	0.065	15	Índia	1.000	1.000	24	Sri Lanka	0.977	0.087
7	Egito	0.916	0.314	16	Indonésia	0.958	0.001	25	Ucrânia	0.532	0.000
8	El Salvador	1.000	0.050	17	Mauritânia	0.701	0.014	26	Vietnã	1.000	0.784
9	Filipinas	1.000	0.327	18	Moldova	0.534	0.020	27	Zâmbia	0.500	0.000
Média	Global									0.759	0.128
				In	nportação – Rei	nda Baixa	a				
DMU	Economia	ET*	EE**	DMU	Economia	ET	EE	DMU	Economia	ET	EE
1	Benin	0.846	0.363	9	Laos	0.793	0.268	17	Quirguistão	0.545	0.000
2	Burkina Faso	0.562	0.266	10	Madagascar	1.000	0.321	18	República Centro-Africana	0.353	0.000
3	Burundi	0.674	0.056	11	Maláui	0.552	0.259	19	Ruanda	0.667	0.000
4	Congo, Rep. Dem.	0.669	0.251	12	Mali	0.570	0.137	20	Tanzânia	1.000	0.990
5	Eritreia	0.500	0.003	13	Moçambique	1.000	0.702	21	Togo	0.902	0.206

1.000

1.000

0.812

1.000

0.065

0.263

14

15

16

Nepal

Níger

Quênia

0.545

0.641

0.846

0.001

0.168

0.417

Zimbábue

0.924

0.746

0.433

0.280

6

7

8

Etiópia

Gâmbia

Guiné

Média Global

Fonte: elaboração da autora, resultado da análise.

Filipinas é o principal exemplo para os países ineficientes, pois apresenta condições tarifárias favoráveis para que outros países acessem seu mercado interno pelas importações. Além disso, são submetidos a baixas tarifas para acessarem o mercado externo. Quando analisadas em conjunto, as variáveis de fronteira das Filipinas são as melhores entre os países de renda média baixa. O número de documentos (7), o tempo (14) e o custo para importar um contêiner de 20 pés (US\$ 660,00) estão bem inferiores à média do grupo (8; 22; US\$ 1.378,00, respectivamente), o que explica o país asiático ser referência para os ineficientes.

Para os países de renda baixa (Tabela 9), Etiópia foi o único que apresentou eficiência de escala, sendo também eficiente técnico e benchmark para 10 economias de renda baixa, seguido de Gâmbia (17), Madagascar (2), Moçambique (3) e Tanzânia (0), que também foram tecnicamente eficientes em importar. O valor entre parênteses refere-se à quantidade de países ineficientes em que estes foram referência.

<sup>\*</sup>ET: Eficiência técnica; \*\*EE: Eficiência de escala.

#### Eficiência geral

Neste último tópico, realizou-se uma análise de eficiência para todos os 129 países da amostra, a fim de verificar se as economias que foram eficientes e benchmarks em seus respectivos grupos são eficientes numa análise geral. Os escores de eficiência calculados estão dispostos no Apêndice 1. É possível verificar que nas exportações apenas Alemanha e Estados Unidos tiveram eficiência de escala; e, nas importações, Estados Unidos e China. Na eficiência técnica, Alemanha, Cingapura, Estados Unidos, França, Hong Kong e Irlanda foram eficientes tanto em exportar quanto em importar. Dinamarca, Estônia e Malásia foram eficientes técnicos apenas e exportação e China em importação.

Observa-se que todos esses países já foram citados como eficientes quando analisados em seus grupos de referência. Com exceção da China, todas as economias são de renda alta, o que é esperado. As estatísticas descritivas apontam que as economias mais desenvolvidas são aquelas que operam com menores número de documentos, tempo e custo para comercializar. Cingapura foi *benchmark* para 113 países no quesito exportação e importação, seguida da Irlanda (86 e 87, respectivamente). As mesmas economias também se destacaram como referência para os países de renda alta.

# Considerações finais

O AFC propõe que os membros da OMC adotem medidas para tornarem as transações de mercadorias pelas fronteiras mais harmônicas e simplificadas. Como consequência, haverá uma redução nos custos totais de comércio internacional, o que pode impulsionar o volume exportado e importado.

O objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência de 129 países, membros da OMC, em utilizarem as medidas propostas pelo AFC, no ano de 2014, a partir da metodologia DEA. Os principais resultados apontam que os Estados Unidos apresentam eficiência total nas exportações e importações, quando comparados às demais economias da amostra. Alemanha e China também apresentaram eficiência total igual a 1, indicando que operam na escala de produção ótima.

Em relação à eficiência técnica, dez países se destacaram, sendo *benchma-rks* para os países ineficientes, são eles: Alemanha, China, Dinamarca, Estados

Unidos, Estônia, França, Irlanda, Hong Kong, Malásia e Cingapura, em que o último foi referência para 113 economias. A este resultado é atribuído o fato de que o país asiático possui o sistema de administração de fronteiras muito desenvolvido, suas alfândegas são exemplos para o mundo. Cingapura atende as exigências propostas pelo AFC antes mesmo da sua entrada em vigor.

Ao estender a análise envoltória de dados para países divididos em categorias de desenvolvimento — renda alta, renda média alta, renda média baixa e renda baixa, observou-se que a China se destacou como principal benchmark para os países de renda média alta, para os fluxos de exportações e importações. Na terceira classificação, Indonésia e Filipinas foram as principais referências para os países ineficientes de sua categoria. Para os países de renda baixa, Madagascar e Gâmbia são exemplos para as economias menos desenvolvidas.

Por fim, ressalta-se a importância de os países adotarem as medidas de facilitação de comércio, buscando desburocratizar as transações comerciais com o resto do mundo, reduzir o tempo de contenção das mercadorias nas alfândegas e, finalmente, reduzir os custos associados ao comércio. As exigências que o AFC impõe só trarão benefícios aos países que aderirem a ele.

#### Efficiency analysis from border variables

#### Abstract

Measures to accelerate and coordinate trade processes are seen progressively as a way of developing and enhancing exchanges between nations. In this sense, the debate on trade facilitation measures gains momentum in multilateral rounds, increasing the influence of border procedures to increase trade. This work aimed to make an analysis of efficiency, using the DEA method, to identify which countries, in 2014, were efficient in increasing their trade flows by using the measures proposed by the Trade Facilitation Agreement. Germany and the United States are, in general, efficient in scale in exporting and importing. However, Singapore has stood out as the main benchmark, its customs administration is one of the best in the world and serves as an example for inefficient countries. China is also a highlight among middle-income countries.

Keywords: Trade Facilitation Agreement. Efficiency Analysis. Trade flows.

# Análisis de eficiencia para variables fronterizas

#### Resumen

Las medidas que apuntan a acelerar y coordinar los procesos comerciales se ven gradualmente como una forma de desarrollar e incrementar los intercambios entre naciones. En este sentido, el debate sobre medidas de facilitación del comercio gana espacio en rondas multilaterales, al incrementar la influencia de los procedimientos fronterizos para incrementar el comercio. Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de eficiencia, utilizando el método DEA, para identificar qué países, en 2014, fueron eficientes en incrementar sus flujos comerciales al utilizar las medidas propuestas por el Acuerdo de Facilitación del Comercio. Alemania y Estados Unidos son, en general, eficientes en escala para exportar e importar. Sin embargo, Singapur se destacó como el principal referente, su administración aduanera es una de las mejores del mundo y sirve de ejemplo para países ineficientes. Entre los países en desarrollo, China se destaca en sus procesos comerciales.

Palabras clave: Acuerdo sobre Facilitación del Comercio. Análisis de eficiencia. Flujos comerciales.

Classificação JEL: F13.

#### Notas

- Além desses, Malaui e Nepal (renda baixa) também emitem 11 documentos para exportar.
- <sup>2</sup> É um sistema tecnológico que integra, em um sistema único, todos os tratamentos administrativos específicos para comercializar o bem, reduzindo consideravelmente o número de documentos e o tempo de retenção das mercadorias nas alfândegas.

#### Referências

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

DJANKOV, S.; FREUND, C.; PHAM, C. S. Trading on time. World Bank Policy Research Working Paper, Washington, 3909, p. 29, 2006.

DOING BUSINESS. *Database*. Disponível em: http://www.doingbusiness.org/. Acesso em: abr. 2019.

ENGMAN, M. The economic impact of trade facilitation. *OECD Trade Policy Working Paper*, n. 21, 2005.

HUMMELS, D.; SCHAUR, G. Time as a trade barrier. *National Bureau of Economic Research*, 2012.

LI, Y.; WILSON, J. S. Trade facilitation and expanding the benefits of trade: evidence from firm level data. *ARTNet Working Paper Series*, 2009.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. A. Análise Envoltória de Dados e perspectivas de integração no ambiente de Apoio à Decisão. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 2000.

NAÇÕES UNIDAS. Country Classification. 2014. Disponível em: https://goo.gl/SDWEfj. Acesso em: jul. 2019.

SADIKOV, A. M. Border and behind-the-border trade barriers and country exports. *IMF Working Paper*, Washington, 07/292, 32 p., 2007.

SOUZA, M. J. P. de; BURNQUIST, H. L. Facilitação de comércio e impactos sobre o comércio bilateral. *Revista Estudos Econômicos*, v. 41, n. 1, 2011.

WILSON, J. S.; MANN, C. L.; OTSUKI, T. Assessing the benefits of trade facilitation: a global perspective. *The World Economy*, v. 28, n. 6, p. 841-871, 2005.

WITS. WORLD INTEGRATED TRADE SOLUTION. *Database*. Disponível em: https://wits.worldbank.org/. Acesso em: abr. 2019.

WEF. World Economic Forum. 2019. Disponível em: https://www.weforum.org/. Acesso em: jun. 2019.

WTO. Speeding up trade: benefits and challenges of implementing the WTO Trade Facilitation Agreement. 2015a. Disponível em: https://goo.gl/Ed6dS7. Acesso em: mar. 2019.

WTO. Trade facilitation in context. 2015b. Disponível em: https://goo.gl/jdfHsx. Acesso em: mar. 2019.

#### Apêndice 1

Tabela 10 – Análise de eficiência para a amostra de 129 economias

DMU	Economia	Expo	tação EE**	Impoi ET	rtação EE	DMU	Fconomia	Expoi	rtação EE**	Impor ET	<u>tação</u> EE
1	Afeganistão	0.22	0.001	0.207	0	66	Economia Iraque	0.243	0.078	0.237	<u>EE</u> _0
2	África do Sul	0.492	0.084	0.411	0.084	67	Irlanda	1	0.127	1	0.074
3	Alemanha	1	1	0.907	0.745	68	Islândia	0.667	0.004	0.667	0.004
4	Angola	0.283	0	0.28	0.024	69	Israel	0.749	0	0.779	0
5	Arábia Saudita	0.487	0.393	0.386	0.176	70	ltália ltália	0.81	0.454	0.823	0.393
6	Argélia	0.373	0.077	0.34	0.061	71	Jamaica	0.447	0.001	0.373	0.005
7	Argentina	0.5	0.059	0.323	0.052	72	Japão	0.946	0.604	0.645	0.627
8	Armênia	0.475 0.667	0.001 0.216	0.333	0.003 0.194	73 74	Jordânia	0.592	0.009	0.414	0.022
10	Austrália Áustria	0.803	0.216	0.523	0.194	75	Kuwait   Laos	0.428	0.003	0.357 0.285	0.034
11	Azerbaijão	0.261	0.02	0.074	0.133	76	Laos   Letônia	0.761	0.003	0.591	0.003
12	Barém	0.567	0.028	0.506	0.007	77	Líbano	0.66	0.003	0.405	0.0.0
13	Bélgica	0.706	0.396	0.71	0.33	78	Lituânia	0.721	0.036	0.592	0.038
14	Benin	0.437	0.001	0.356	0.003	79	Luxemburgo	0.75	0.011	0.71	0.017
15	Bolívia	0.404	0.013	0.426	0.009	80	Macedônia	0.5	0	0.373	0.007
16	Bósnia e Herzegovina	0.375	0.008	0.374	0.012	81	Madagascar	0.545	0.002	0.323	0.003
17	Botsuana	0.353	0.008	0.333	0.008	82	Malásia	1 0 050	0.314	0.992	0.211
18	Brasil	0.462	0.174 0.027	0.344	0.173	83	Maláui   Mali	0.259	0.001	0.224	0.002
19 20	Bulgária Burkina Faso	0.613	0.027	0.521	0.028	85	Malta	0.386	0.001 0.006	0.218	0.001
21	Burundi	0.278	0.003	0.135	0.003	86	Mauritânia	0.354	0.002	0.356	0.003
22	Camarões	0.331	0.007	0.238	0.001	87	México	0.632	0.342	0.646	0.321
23	Camboja	0.566	0.009	0.475	0.01	88	Moçambique	0.427	0.006	0.321	0.008
24	Canadá	0.857	0.371	0.811	0.392	89	Moldova	0.326	0.002	0.265	0.005
25	Catar	0.578	0	0.428	0.033	90	Montenegro	0.494	0.001	0.566	0
26	Cazaquistão	0.215	0.079	0.19	0.037	91	Namíbia	0.348	0.006	0.372	0
27	Chile	0.571	0.083	0.576	0.068	92	Nepal	0.256	0.001	0.251	0
28 29	China Chipre	0.547 0.857	0.003	0.801	0.005	93	Nicarágua Níger	0.552	0.005 0.001	0.534	0.005
30	Cingapura	1 0.657	0.538	1 0.601	0.005	95	Niger   Nigéria	0.254 0.326	0.001	0.22	0.002
31	Colômbia	0.545	0.054	0.45	0.048	96	Noruega	0.75	0.122	0.599	0.073
	Congo, República			1		1		l			
32	Democrática do	0.318	0	0.232	0.003	97	Nova Zelândia	0.698	0.04	0.543	0.048
33	Congo, República do	0.223	0	0.2	0.003	98	Omã	0.617	0.067	0.656	0.033
34	Coreia	0.924	0.001	0.947	0.411	99	Países Baixos	0.857	0.28	0.749	0.205
35	Costa do Marfim	0.318	0.012	0.222	0.016	100	Panamá	0.939	0.001	0.825	0.011
36	Costa Rica	0.566	0.012	0.555	0.014	101	Paquistão	0.588	0.033	0.447	0.051
37	Croácia	0.463	0	0.417	0	102	Paraguai	0.379	0.009	0.295	0.01
38	Dinamarca	1 0 707	0	0.963	0.073	103	Peru	0.583	0.045	0.444	0.046
39 40	Egito El Salvador	0.727 0.462	0.036 0.007	0.575	0.075 0.012	104 105	Polônia   Portugal	0.563	0.219 0.069	0.673	0.168 0.064
41	Emirados Árabes	0.929	0.254	0.433	0.302	106	Portugal   Quênia	0.713	0.003	0.004	0.004
42	Equador	0.398	0.025	0.443	0.002	107	Quirguistão	0.24	0.001	0.196	0.001
43	Eritreia	0.289	0.029	0.244	Ō	108	Reino Unido	0.75	0.454	0.814	0.437
44	Eslováquia	0.512	0.081	0.51	0.066	109	República Centro-Africana	0.222	0	0.143	0
45	Eslovênia	0.616	0.04	0.537	0.033	110	República Checa	0.638	0.163	0.471	0
46	Espanha	0.667	0.277	0.667	0	111	República Dominicana	0.75	0.009	0.479	0.017
47	Estados Unidos	1	1	1	1	112	Romênia	0.522	0.065	0.451	0.061
48 49	Estônia Etiópia	0.329	0.016 0.004	0.803	0.017 0.017	113	Ruanda   Rússia	0.314	0 0.458	0.262 0.277	0.22
50	Filipinas	0.329	0.004	0.242	0.017	115	Senegal	0.307	0.438	0.277	0.005
51	Finlândia	0.75	0.097	0.728	0.085	116	Sérvia	0.5	0.003	0.386	0.003
52	França	1	0.608	1	0.678	117	Sri Lanka	0.756	0.015	0.612	0.02
53	Gabão	0.41	0	0.326	0	118	Suécia	0.906	0.158	0.927	0.125
54	Gâmbia	0.489	0	0.591	0	119	Suíça	0.857	0.259	0.701	0.203
55	Geórgia	0.706	0	0.647	0.007	120	Tailandia	0.76	0	0.638	0.225
56	Grécia	0.667	0.034	0.478	0.057	121	Tanzânia	0.427	0	0.274	0.014
57	Guatemala	0.364	0.013	0.445	0.014	122	Togo	0.491	0.001	0.417	0.002
58 59	Guiana, RC Guiné	0.62	0.002 0.002	0.612 0.358	0.002 0.002	123 124	Tunísia	0.716	0.018	0.517	0.026 0.251
60	Honduras	0.497	0.002	0.338	0.002	125	Turquia   Ucrânia	0.465	0.052	0.396	0.251
61	Hong Kong	0.545	0.004	0.443	0.549	126	Uruguai	0.34	0.032	0.266	0.009
62	Hungria	0.519	0.148	0.545	0.104	127	Vietnã	0.742	0.01	0.782	0.139
63	lémen	0.493	0.002	0.326	0.012	128	Zâmbia	0.286	0.01	0.25	0.100
64	Índia	0.411	0.351	0.364	0.424	129	Zimbábue	0.295	0	0.25	0.007
65	Indonésia	0.771	0.232	0.68	. 0						
			Méd	<u>ia Globa</u>	l			0.561	0.092	0.499	0.093

<sup>\*</sup>ET: Eficiência técnica; \*\*EE: Eficiência de escala. Fonte: elaboração da autora, resultado da análise.