



ISSN: 2447-5580

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE/index>



Brazilian Journal of
Production Engineering

BJPE - Revista Brasileira de Engenharia de Produção



Campus São Mateus

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

ARTIGO ORIGINAL

OPEN ACCESS

DESEMPENHO LOGÍSTICO DO BRASIL ENTRE 2007 E 2018: ANÁLISE COM BASE NO ÍNDICE DE DESEMPENHO LOGÍSTICO DO BANCO MUNDIAL

BRAZILIAN LOGISTICS PERFORMANCE BETWEEN 2007 AND 2018: ANALYSIS BASED ON THE WORLD BANK'S LOGISTICS PERFORMANCE INDEX

Edna Gessner^{1*}; Carlos Manuel Taboada Rodriguez²; Álvaro Guillermo Rojas Lezana³

^{1,2,3}Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, R. Delfino Conti, s/n - Trindade, CEP 88040-900, Florianópolis - SC. *edna.gessner@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido em: 30/09/2018

Aprovado em: 03/10/2018

Disponibilizado em: 10/10/2018

PALAVRAS-CHAVE:

Avaliação de desempenho; logística mundial; índice logístico.

KEYWORDS:

Performance evaluation; world logistics; logistics index.

Copyright © 2018, Gessner et al. Esta obra está sob uma Licença Creative Commons Atribuição-Uso.

* Autor Correspondente: Edna Gessner;

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo a análise do desempenho logístico do Brasil com base nos relatórios do *Logistics Performance Index* (LPI) do Banco Mundial. Para dar suporte à análise dos dados em termos de tomada de decisão, foi utilizado método da literatura, que atribui pesos diferenciados para cada dimensão do LPI. Os dados analisados são de relatórios do Banco Mundial de 2007 a 2018. O Brasil apresentou o pior desempenho na dimensão alfândega em todos os anos analisados, sendo necessários investimentos em melhorias nesse sentido, visto que é uma dimensão-chave para competitividade do país em comércio internacional. O

país destacou-se em termos de desempenho na dimensão pontualidade, que também é considerada relevante em termos de competitividade internacional. Estudos futuros podem ampliar as análises, comparando o desempenho do país com outros grupos, como países da América do Sul ou BRICS, bem como em relação aos seus maiores concorrentes no mercado externo.

ABSTRACT

The present study aimed to analyze the logistic performance of Brazil based on the World Bank's Logistics Performance Index (LPI) reports. A literature method was used to support the analysis of the data regarding decision making, which assigns differentiated weights for each dimension of the LPI. The data analyzed are from World Bank reports from 2007 to 2018. Brazil presented the worst performance in the customs dimension in all the years analyzed, and investments in improvements are necessary for this sense since it is a crucial dimension for the country's competitiveness in trade International. Brazil has stood out regarding performance in the punctuality dimension, which is also considered relevant concerning international competitiveness. Future studies can broaden the analysis by comparing the country's performance with other groups, such as South American or BRICS countries, as well as its most significant competitors in the foreign market.

Citação (APA): GESSNER, E; RODRIGUEZ, C. M. T.; LEZANA, Á. G. R. (2018). Desempenho logístico do Brasil entre 2007 e 2018: análise com base no índice de desempenho logístico do banco mundial. *Brazilian Journal of Production Engineering* 4(3), 150-168.

INTRODUÇÃO

A logística tornou-se elemento-chave para o comércio internacional e para a competitividade dos países devido à globalização e o aumento nos fluxos de negócios (MARTÍ *et al.*, 2014). O desenvolvimento e a prestação de serviços logísticos variam de país para país e depende de uma série de fatores internos e externos. Além disso, as operações de comércio e transporte envolvem diversos atores do setor público e privado (YU; HSIAO, 2016; MEMEDOVIC *et al.*, 2008; WANG *et al.*, 2018). Serviços logísticos eficientes facilitam a mobilidade, são seguros e rápidos, além de eficientes em termos de custos associados. Em contraste, serviços logísticos ineficientes resultam em custos elevados em termos de dinheiro e tempo, afetando o volume de negócios entre países e a nível nacional, bem como trazendo prejuízos para empresas. Assim, o bom desempenho logístico é fundamental para o crescimento econômico de um país e para a competitividade de empresas e economias (EKICI *et al.*, 2016; MARTÍ *et al.*, 2014; MARIANO *et al.*, 2017).

Na última década o Índice de Desempenho Logístico (*Logistics Performance Index - LPI*), publicado pelo Banco Mundial em 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018, foi amplamente utilizado como apoio para tomada de decisão sobre logística e transporte de cargas em nível político e econômico (REZAEI *et al.*, 2018). O índice avalia o desempenho dos países em termos de facilitação do comércio, permite que as principais diferenças entre os países sejam analisadas, com uma visão geral sobre procedimentos alfandegários, custos logísticos, qualidade da infraestrutura necessária para o transporte terrestre e marítimo (MARTÍ *et al.*, 2014). O LPI é uma ferramenta de *benchmarking* de alcance global, que mede o desempenho do comércio e transporte de um país em particular (ARVIS *et al.*, 2007; 2010; KIM; MIN, 2011). Os resultados do LPI são baseados nas percepções de uma ampla gama de fornecedores e compradores de logística de todo o mundo (MEMEDOVIC *et al.*, 2008).

O Brasil está entre os maiores exportadores e importadores do mundo, mas perdeu posições ao longo dos anos, de acordo com a Organização Mundial do Comércio (OMC). Em 2017, o país é o 26º no ranking entre os maiores exportadores do mundo, perdendo posições desde 2011, quando conquistou o 22º lugar. No ranking dos maiores importadores do mundo, o país também perdeu uma posição em relação a 2016, e ocupa a 29ª em 2017, com o pior resultado no ranking desde 2003, quando o país chegou a 30ª posição (IEDI, 2017; WTO, 2018). No entanto, o FMI prevê crescimento de 2,3% em 2018 e 2,5% em 2019, que ainda são valores aquém da média global, prevista para 3,7% e da média dos países emergentes, prevista em 5% (FMI, 2018).

O desenvolvimento econômico do Brasil depende de seu desempenho nas relações comerciais internas e de comércio exterior. Nesse sentido, cabem investimentos e pesquisa em questões-chave que possam auxiliar na formulação de políticas, como o desempenho logístico do país (FARIA *et al.*, 2015; KABAK *et al.*, 2018; MARTÍ; PUERTAS, 2017; MORINI *et al.*, 2015).

Apesar da importância da logística sob a perspectiva das nações, poucos estudos abordam o tema, sendo necessárias mais pesquisas nesse sentido (EKICI *et al.*, 2016). O objetivo desta pesquisa é analisar o desempenho logístico do Brasil, com base no Índice de Desempenho Logístico do Banco Mundial (LPI), buscando identificar as questões-chave para a tomada de decisão nesse sentido. As análises consideram os resultados divulgados entre 2007 e 2018, enfatizando o desempenho em cada indicador do índice, bem como seu resultado global no período. Ainda, este estudo compara os resultados do país pela perspectiva metodológica do LPI, bem como pelo método sugerido em Rezaei *et al.* (2018), que considera pesos diferentes para cada indicador que compõem o LPI, priorizando as áreas que são críticas para tomada de decisão em logística internacional. O desenvolvimento da pesquisa compreendeu uma revisão da literatura sobre o LPI, que é apresentada no capítulo 2, bem como a análise dos dados de desempenho do Brasil no LPI, conforme relatórios do Banco Mundial de 2007 a 2018.

REFERENCIAL TEÓRICO

O capítulo de referencial teórico inicia com a apresentação da metodologia utilizada pelo Banco Mundial na avaliação do desempenho logístico dos países, que resulta nos relatórios e ranking do LPI. Por fim, são apresentados outros estudos que utilizaram os dados do LPI e considerando o desempenho do Brasil em suas análises.

2.1 LOGISTICS PERFORMANCE INDEX

O LPI surgiu de uma parceria entre o Banco Mundial e membros da academia, que são especialistas em logística (KIM; MIN, 2011). O índice é baseado em uma pesquisa mundial realizada em empresas responsáveis pelo transporte de mercadorias e pela facilitação do comércio global (MARTÍ *et al.*, 2014). Os indicadores que o compõem foram selecionados com base em entrevistas com profissionais de logística internacional de cargas (MEMEDOVIC *et al.*, 2008).

O LPI é baseado em informações de um questionário online preenchido por profissionais de logística de todo o mundo - os operadores ou agentes dos maiores provedores de serviços

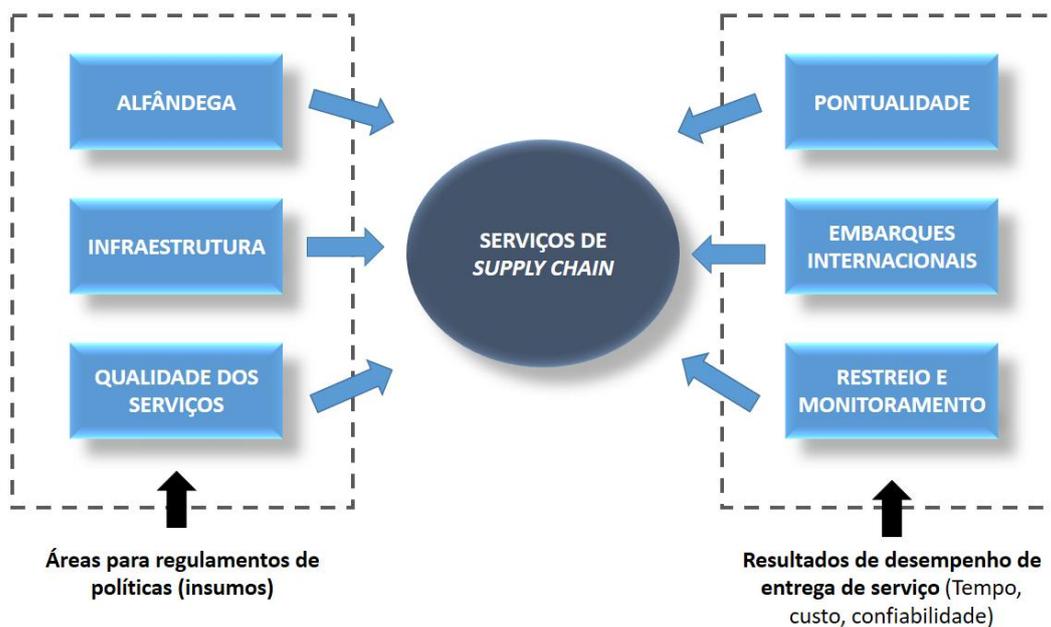
logísticos do mundo (ARVIS *et al.*, 2007). Entre os entrevistados na edição de 2018, 62% estão em países de baixa ou média renda, sendo 3% e 59% respectivamente. Esses valores são semelhantes ao relatório de 2016, mas com aumento na participação de respondentes dos países de renda média alta. A baixa representatividade de países de baixa renda é atribuída ao seu papel marginal no comércio mundial e à dificuldade de comunicação efetiva com os operadores locais (ARVIS *et al.*, 2016; 2018).

O LPI é um índice composto que combina dados de seis componentes principais, conforme figura 1, utilizando-se a análise de componentes principais (PCA), que é uma técnica estatística padrão usado para reduzir a dimensionalidade de um conjunto de dados. As pontuações médias nos diferentes componentes compõem a pontuação geral do LPI, que é usada para produzir a classificação. No caso de os respondentes não fornecerem informações para todos os seis componentes, utiliza-se a interpolação para preencher esses dados. Nos casos em que não há resposta, os valores omissos são substituídos pela resposta média do país para cada pergunta, ajustada pelo desvio médio do respondente em relação à média do país nas perguntas respondidas. As pontuações variam de 1 a 5, sendo 5 a melhor pontuação possível (ARVIS *et al.*, 2018).

As seis áreas de abrangência do LPI, conforme figura 1, foram selecionadas com base em pesquisas teóricas e empíricas, bem como experiência de profissionais de logística. A componente alfândega determina a eficácia e eficiência dos procedimentos em termos de velocidade, simplicidade e previsibilidade (REZAEI *et al.*, 2018). A alfândega é um fator de relevância na logística e na eficiência dos transportes, especialmente em países menos desenvolvidos, sendo que pequenas alterações de melhoria podem aumentar a eficiência do sistema logístico total (EKICI *et al.*, 2016).

A infraestrutura é essencial para o comércio, sendo que muitos estudos fazem a relação entre infraestrutura e crescimento do volume econômico e comercial, sendo a logística um elo crítico nesse sentido. Esses efeitos são comuns a países desenvolvidos e em desenvolvimento (EKICI *et al.*, 2016; KABAK *et al.*, 2018; REZAEI *et al.*, 2018).

Figura 1. Indicadores LPI de entrada (insumos ou inputs) e de resultados (outputs)



Fonte - Adaptado de Arvi *et al.* (2018).

A qualidade dos serviços logísticos pode ser influenciada por fatores como medidas regulatórias para o setor de transportes, inovação em serviços logísticos e apoio direto aos serviços na forma de gerenciamento de tráfego. Além disso, a qualidade dos serviços logísticos é influenciada pela qualidade da mão-de-obra envolvida (D’ALEO; SERGI, 2017; KIM; MIN, 2011; REZAEI *et al.*, 2018).

Pontualidade refere-se a chegar ao local certo no momento certo, sendo que a pontualidade interfere no aumento do comércio em termos de volumes e financeiro. A redução no tempo de transporte é um dos objetivos importantes da política de transportes pelo custo-benefício (REZAEI *et al.*, 2018). Além disso, a pontualidade envolve decisões sobre tipo de modal, expansão de redes de transporte e consumo de combustível, que se relacionam com questões de logística verde e eco eficiência (KIM; MIN, 2011; LAU, 2011; MARIANO *et al.*, 2017).

A facilidade de organizar os embarques internacionais depende dos regulamentos de transporte relacionados à segurança e proteção, refere-se a condições de mercado (EKICI *et al.*, 2016; KIM; MIN, 2011). Rastreamento e monitoramento é a área considerada importante para investimentos futuros, como inovações em sistemas de informação, visto que toda a cadeia de suprimentos pode se beneficiar com melhorias nesse sentido (REZAEI *et al.*, 2018).

O primeiro relatório é de 2007 e a metodologia do LPI não sofreu muitas alterações ao longo dos anos, o que é positivo considerando comparabilidade de dados no período. No entanto,

em 2007 eram sete áreas principais sobre 150 países: (i) alfândega, (ii) infraestrutura de transporte e tecnologia da informação, (iii) facilidade e acessibilidade de organizar remessas internacionais; (iv) competência do setor de logística local; (v) rastreamento e monitoramento; (vi) pontualidade; e (vii) custos logísticos domésticos (ARVIS *et al.*, 2007). Esta última categoria não foi considerada isoladamente nos relatórios seguintes.

Na edição de 2018 também se utilizou a mesma metodologia dos anos anteriores, por meio de dois questionários: um internacional e outro nacional, sendo que no questionário nacional são fornecidos dados qualitativos e quantitativos sobre o ambiente logístico do país em que trabalham. Nessa edição, as avaliações abrangeram 160 países no LPI internacional e 100 no LPI nacional (ARVIS *et al.*, 2018). Cabe ressaltar que os produtos cobertos na LPI são os manufaturados de forma unitizada, sendo que o comércio de grandes volumes de matérias-primas e produtos de energia (como minério, grãos, petróleo e gás) não são cobertos. Esse tipo de produto utiliza canais diretos comprador-vendedor da indústria ou outro tipo de intermediário, como corretores de mercadorias (ARVIS *et al.*, 2016; 2018).

2.2 ESTUDOS QUE ANALISARAM O DESEMPENHO DO BRASIL

O LPI é uma rica fonte de dados sobre a logística internacional e já foi utilizado em estudos para análises sobre diferentes questões e perspectivas. Nesse sentido, o desempenho do Brasil foi analisado isoladamente e pela sua participação em grupos, como América do Sul e BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul).

Em Martíet *al.* (2014), os autores utilizam os dados dos relatórios de 2007 e 2012 para analisar o impacto que o LPI e cada um de seus componentes têm no comércio de países emergentes. Os países foram agrupados conforme sua posição geográfica. De acordo com a pesquisa, nos países da América do Sul as componentes do LPI de maior significância são alfândega e rastreamento.

Faria *et al.* (2015) avaliaram o Índice de Desempenho Logístico (LPI) do Brasil em relação aos seus principais concorrentes no comércio internacional. Dos 39 países analisados, o Brasil ocupou a 26ª posição, atrás de países como África do Sul, Kuwait e Arábia Saudita. Os países de melhor desempenho foram, em geral, os principais exportadores e importadores do mundo: Alemanha, EUA e Japão. Ainda, os resultados indicaram que a burocracia é um grande obstáculo ao desempenho logístico do país. O indicador de pontualidade está muito próximo ao desempenho dos líderes do ranking, enquanto que o indicador alfandega está muito

próximo do grupo de países com pior desempenho. Os dados utilizados para as análises são dos relatórios de 2007, 2010 e 2012.

Martí e Puertas (2017) utilizaram os dados do LPI de 2007 e 2010 para analisar a importância do desempenho logístico para o comércio internacional e sua influência nos custos, com foco nas economias emergentes com uma fronteira marítima. Os países também foram agrupados por região geográfica. A pesquisa evidenciou esforços dos países da América do Sul nas dimensões de infraestrutura, alfândega, competência e pontualidade, em detrimento de variáveis importantes como rastreamento e monitoramento e embarques internacionais.

O estudo de Mariano *et al.* (2017) relacionaram o desempenho da logística de transporte, medida pelo Índice de Desempenho de Logística (LPI), e as emissões de CO₂ do setor de transporte. O estudo propõe um novo índice para desempenho logístico de baixo carbono baseado em DEA e considerou os dados do LPI de 2014 em suas análises. Os resultados do ranking apresentam o Brasil na 25ª posição, e Luxemburgo, Irlanda e Honduras nas três primeiras posições. Dentre os países da América do Sul, a Venezuela apresentou melhor desempenho que o Brasil, ocupando a 17ª posição.

Kabak *et al.* (2018) propuseram uma abordagem para analisar as relações entre as exportações e os seis indicadores do índice de desempenho logístico (LPI) para os países Turquia, Burundi, Zimbábue, Brasil e Portugal, cada um com um nível de exportação diferente em relação ao comércio internacional. O Brasil, país considerado de nível médio de exportação, deve melhorar todos os seus valores de LPI para ser considerado um país de nível de exportação alto. Os indicadores críticos nesse sentido são alfândega e pontualidade. Os dados utilizados na pesquisa eram do LPI de 2016.

MÉTODOS DE PESQUISA

O presente estudo é baseado na análise qualitativa dos dados do LPI sobre o Brasil, no período entre 2007 e 2018, com base nos relatórios divulgados pelo Banco Mundial. Além de apresentar o desempenho do país e relacionar os resultados com a literatura, este estudo é baseado em Rezaei *et al.* (2018) para as análises, afim de comparar os resultados do LPI do Banco Mundial com o modelo proposto por esses autores. A metodologia do LPI foi modificada em outros estudos, que consideraram alterações como abrangência de indicadores (EKICI *et al.*, 2016; MEMEDOVIC *et al.*, 2008), relação com questões ambientais (KIM; MIN, 2011; LAU, 2011; MARIANO *et al.*, 2017) e importância de cada área considerada no LPI (REZAEI *et al.*, 2018). O método de Rezaei *et al.* (2018) serve de apoio à tomada de

decisão em termos de desempenho em logística internacional, visto que prioriza as seis dimensões de abrangência do LPI, atribuindo pesos às mesmas.

O modelo proposto em Rezaei *et al.* (2018) atribui pontuações diferenciadas a cada área de abrangência do LPI, por meio do método multicritério *Best Worst Method* (BWM), considerando a opinião de 107 especialistas de países diferentes, sendo 57 de universidades e 50 profissionais. Essas pontuações servem de apoio para decisão em termos de priorização das políticas para melhorar a logística dos países de maneira mais eficiente (REZAEI *et al.*, 2018). Os autores optaram pelo BWM por ser um método multicritério, que requer menos comparações, tornando o processo menos demorado e aumentando a consistência das mesmas. Além disso, por ser um método estruturado, os resultados são claros e passíveis de revisão pelo avaliador (REZAEI *et al.*, 2018).

Tabela 1. Pesos dos indicadores do LPI e do modelo LPIw

Indicadores	LPI	LPIw
Alfândega	0,40	0,16
Infraestrutura	0,42	0,24
Qualidade Serviços	0,42	0,22
Pontualidade	0,40	0,16
Rastreo e Monitoramento	0,41	0,10
Expedição internacional	0,40	0,13
	2,45	1,01

Fonte – os autores, 2018.

O modelo de Rezaei *et al.* (2018), intitulado LPIw, considera a infraestrutura a área com maior peso, seguido por qualidade dos serviços de logística, pontualidade, alfândega, remessas internacionais e rastreo e monitoramento. No LPI, conforme quadro 1, os pesos dos indicadores são basicamente os mesmos (ARVIS *et al.*, 2014; 2016; 2018). Assim, Rezaei *et al.* (2018) sugerem que as principais áreas para melhorar o desempenho são infraestrutura e qualidade dos serviços logísticos. No entanto, apesar desses valores não fornecerem orientação suficiente para um desenho de políticas, a identificação de escores relativamente fracos são um ponto de partida (REZAEI *et al.*, 2018).

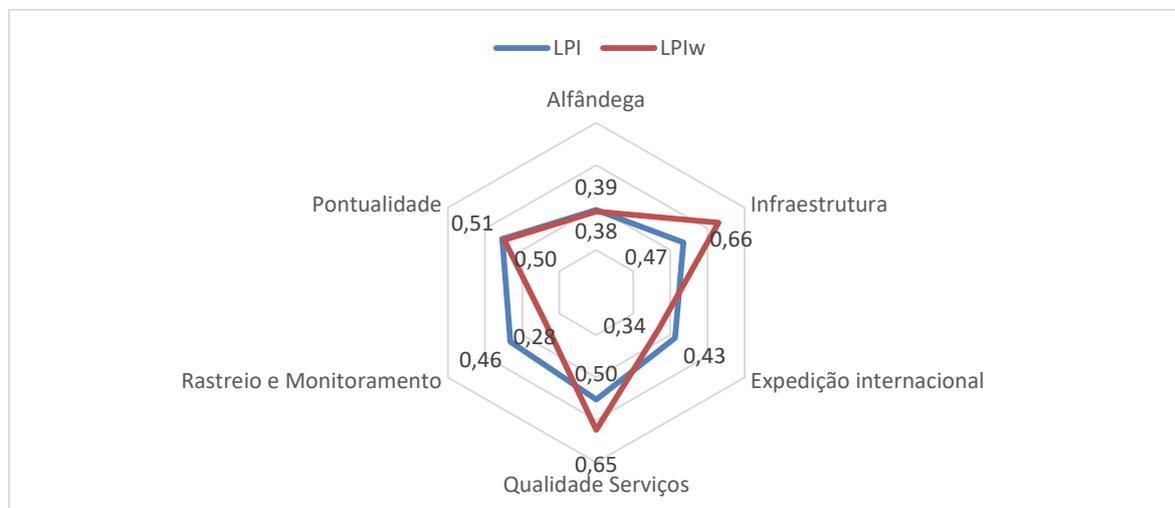
As análises se basearam nas pontuações do Brasil no LPI entre 2007 e 2018 em cada dimensão específica, bem como sua pontuação global, conforme quadro do Apêndice A. Esses dados foram agrupados em categorias conforme o ano de avaliação, no período de 2007 e 2018. A pontuação do país em cada dimensão foi utilizada para calcular os indicadores LPI e LPIw, conforme pesos do quadro 1. Os resultados de cada indicador foram apresentados em gráficos por ano de avaliação, conforme figuras 1 a 6 no capítulo 4. Os gráficos apresentados

apresentam o desempenho do LPI e do LPIw. Ainda, os indicadores LPI e LPIw que apresentaram maior diferença foram analisados, visto que, conforme Rezaei *et al.* (2018), são considerados críticos para os resultados do desempenho do país.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2007, o Brasil ocupou a 61ª posição no ranking do LPI e seu pior desempenho, conforme figura 1, foi em alfândega, enquanto que se melhor desempenho foi na dimensão pontualidade. Esse comportamento do desempenho permaneceu constante ao longo dos anos analisados, conforme figuras 1 a 6. A componente alfândega é considerada crítica para o desempenho logístico dos países na América do Sul (MARTÍ *et al.*, 2014; MARTÍ; PUERTAS, 2017). Para que o país passe para um nível de exportação alto, são necessárias políticas para melhorias nesse sentido (KABAK *et al.*, 2018).

Figura 2. Gráfico radar de desempenho do Brasil no LPI em 2007 para cada indicador relacionado, considerando o método LPI e o método LPIw



Fonte - os autores, 2018.

No LPIw, a dimensão infraestrutura obteve o melhor desempenho entre os indicadores, seguido pela qualidade nos serviços e pontualidade. No LPI, o indicador pontualidade tem a maior participação no desempenho, seguido pela qualidade dos serviços. A comparação dos resultados do LPI com LPIw evidenciou diferença nos indicadores de infraestrutura, rastreamento e monitoramento e qualidade de serviços. Para o LPIw, o desempenho do país nas dimensões

infraestrutura e qualidade dos serviços logísticos é maior do que no LPI, enquanto que o desempenho em rastreamento e monitoramento é menor no LPIw.

No entanto, os indicadores infraestrutura e qualidade dos serviços têm maior peso no LPIw, o que justifica essa diferença. O quadro 2 apresenta as diferenças identificadas entre os índices. A dimensão rastreamento e monitoramento, que apresenta o menor peso no LPIw, conforme Quadro 1 e Quadro 2, teve melhor desempenho no LPI do que as dimensões alfândega e expedição internacional, consideradas mais importantes conforme LPIw.

Tabela 2. Diferença entre LPI e LPIw no resultado de desempenho de cada indicador por ano de análise

Ano	Alfândega	Infraestrutura	Expedição internacional	Qualidade Serviços	Rastreamento e Monitoramento	Pontualidade	LPI - LPIw
2007	0,01	-0,19	0,09	-0,14	0,19	0,01	-0,04
2010	0,01	-0,21	0,10	-0,16	0,23	0,01	-0,02
2012	0,01	-0,21	0,10	-0,15	0,23	0,01	-0,01
2014	0,01	-0,20	0,09	-0,15	0,20	0,01	-0,03
2016	0,01	-0,21	0,10	-0,15	0,22	0,01	-0,03
2018	0,01	-0,20	0,10	-0,15	0,21	0,01	-0,03

Fonte – os autores, 2018.

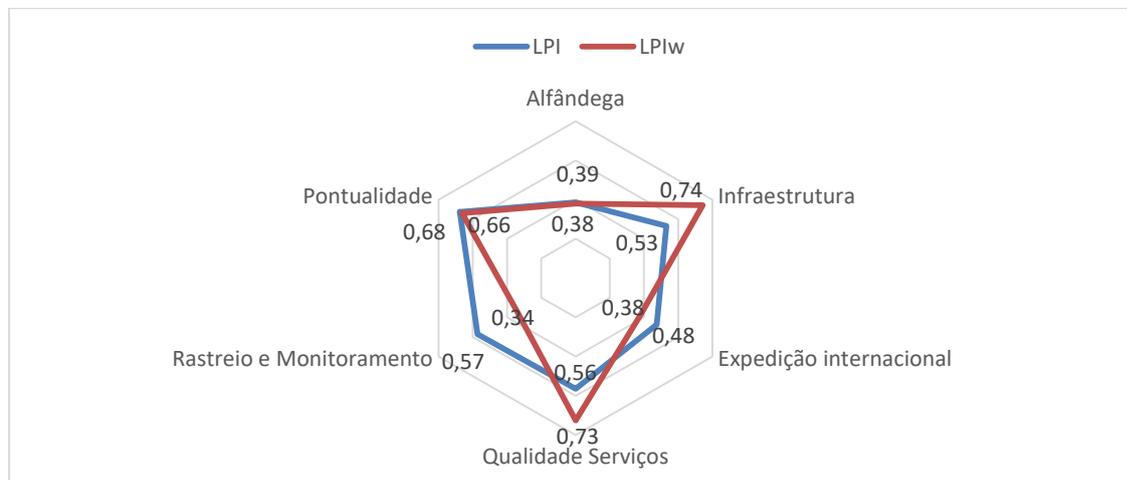
As diferenças no desempenho de cada indicador considerando os métodos do LPI e LPIw também ocorreram no resultado final, em que o Brasil obteve índice 2,75 no LPI e 2,80 no LPIw. Em 2007, o Brasil ocupou a 61ª posição no *ranking* e a diferença entre o resultado LPI e LPIw foi a maior no período, conforme quadro 2. Nesse sentido, os indicadores alfândega e pontualidade mantiveram diferenças não significativas de desempenho entre LPI e LPIw no período.

Em relação aos outros países, o Brasil teve melhor desempenho em qualidade dos serviços e infraestrutura, ocupando a 49ª posição. Nesse sentido, seu pior desempenho foi em remessas internacionais, com a 75ª posição do *ranking*.

Em 2010, o melhor resultado LPI do país ocorreu nas dimensões pontualidade e rastreamento e monitoramento. O indicador sobre rastreamento e monitoramento passou do grupo de indicadores com pior desempenho para o de melhor desempenho entre 2007 e 2010. No entanto, nos resultados do LPIw, o indicador rastreamento e monitoramento continua como pior desempenho.

Esse valor pode ser explicado pelo baixo peso atribuído ao indicador no LPIw, conforme Quadro 1.

Figura 3. Gráfico radar de desempenho do Brasil no LPI em 2010 para cada indicador relacionado, considerando o método LPI e LPIw

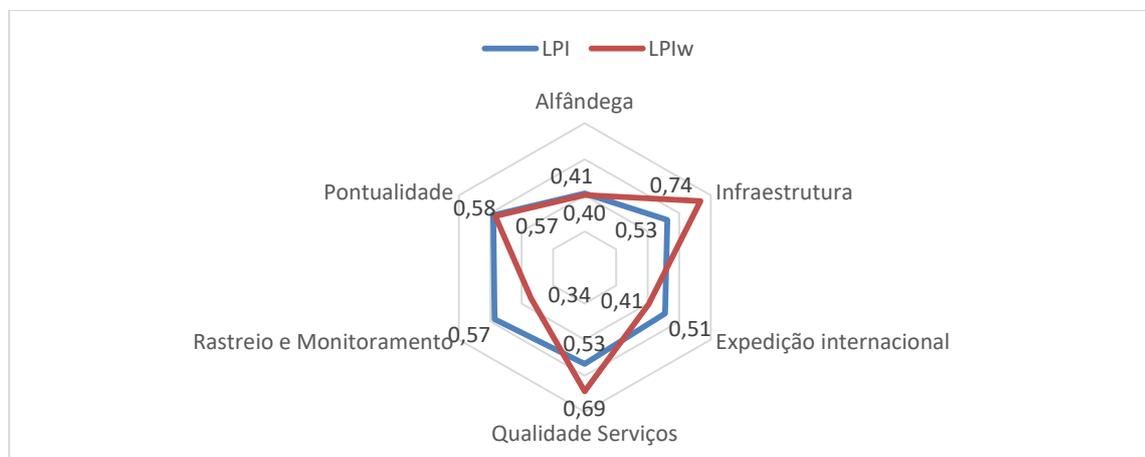


Fonte – os autores, 2018.

Em relação aos outros países, o Brasil teve destaque no ranking de pontualidade em 2010, ocupando a 20ª posição. No entanto, o pior desempenho foi em alfândega, ocupando a 82ª posição. A pontuação LPI do Brasil em 2010 foi a melhor no período de análise desse estudo.

Alfândega e remessas internacionais apresentaram os piores desempenhos no LPI de 2010. Expedição internacional é um indicador que não é considerado prioridade nos países da América do Sul (MARTÍ; PUERTAS, 2017). No LPIw o indicador remessas internacionais também se destacou entre os piores resultados, juntamente com alfândega e rastreo.

Figura 4. Gráfico radar de desempenho do Brasil no LPI em 2012 para cada indicador relacionado, considerando o método LPI e o método LPIw

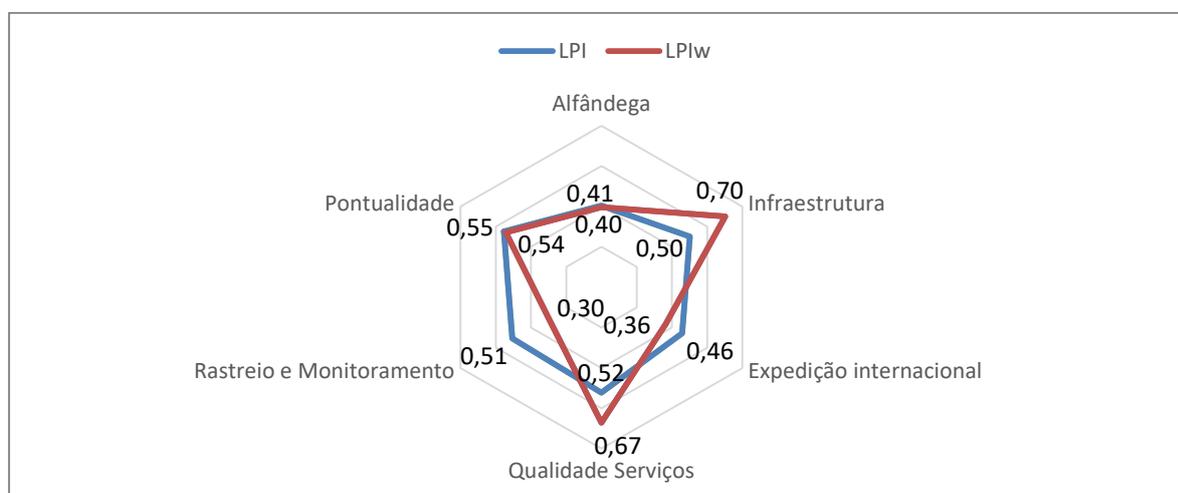


Fonte – os autores, 2018.

Em 2010, o indicador infraestrutura apresentou maior contribuição no LPIw, seguido pelo indicador qualidade de serviços, da mesma forma que em 2007. As maiores diferenças em desempenho no LPI e LPIw se mantiveram nos indicadores de rastreo e monitoramento, infraestrutura e qualidade dos serviços, respectivamente, conforme quadro 2. O resultado final não apresentou diferença significativa, sendo que pelo LPI o Brasil alcançou 3,21 pontos, e pelo LPIw 3,23.

Em 2012, conforme Figura 3, o desempenho do Brasil nos indicadores alfândega e expedição internacional foram os piores entre os seis pilares de logística do LPI. No entanto, ambos indicadores tiveram melhoria na sua pontuação de 2010 para 2012. O desempenho do país com relação a 2010 no LPIw também não alterou significativamente. Nesse ano, o Brasil alcançou pontuação de 3,13 pelo LPI, ocupando a 45ª posição no ranking. Em relação aos demais países, o melhor desempenho do país foi em pontualidade, ocupando a 33ª posição do ranking nesse indicador. O pior desempenho por indicador em relação aos demais países foi em alfândega, em que o Brasil ocupou a 78ª posição.

Figura 5. Gráfico radar de desempenho do Brasil no LPI em 2014 para cada indicador relacionado, considerando o método LPI e o método LPIw



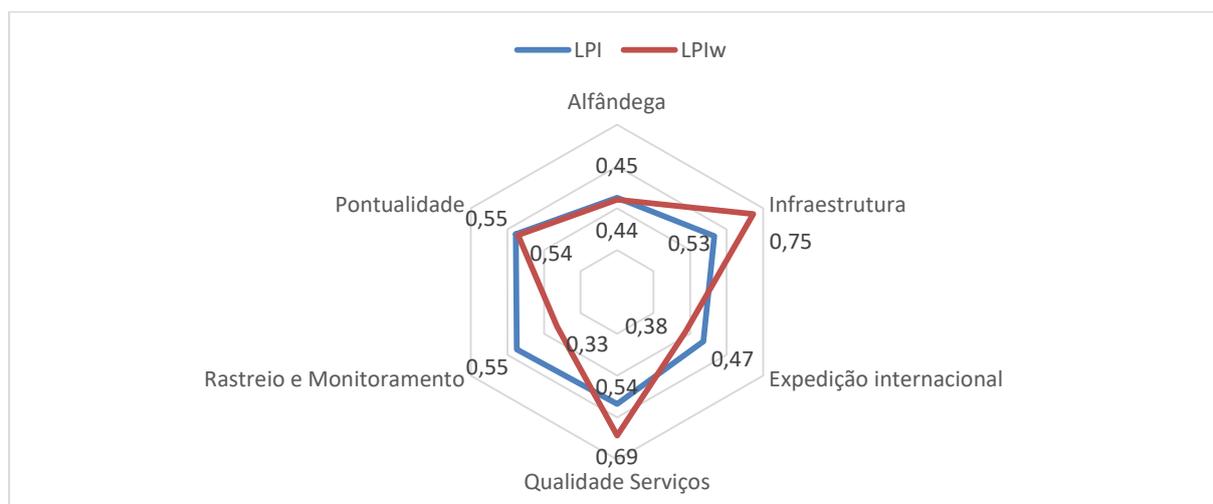
Fonte – os autores, 2018.

Em 2014, conforme Figura 4, o melhor desempenho do país no LPI corresponde aos indicadores pontualidade e qualidade dos serviços logísticos, respectivamente. O indicador alfandega e remessas internacionais permaneceram como pior desempenho. Em relação aos outros países, o Brasil teve o melhor desempenho em qualidade dos serviços, com a 60ª posição do ranking. O seu pior desempenho é em alfândega, caindo para a 90ª posição no ranking entre os países.

No ranking geral, o Brasil ocupou a 65ª posição com 2,95 pontos no LPI. Em relação ao LPIw, o desempenho do Brasil ficou 0,03 pontos acima, e os indicadores com menor desempenho nesse método foram expedição internacional e rastreo e monitoramento. Esses indicadores apresentam os menores pesos no LPIw.

Em 2016, conforme figura 5, o Brasil recuperou sua pontuação no LPI, passando dos 2,95 para 3,09. Os indicadores pontualidade e rastreo e monitoramento obtiveram melhor pontuação, e os indicadores alfândega e remessas internacionais se mantiveram como pior pontuação no LPI. As pontuações do LPIw em 2016 não sofreram alterações significativas em relação a 2014, sendo o indicador infraestrutura com melhor desempenho e rastreo e monitoramento pior. Essa diferença entre o LPI e o LPIw em relação ao indicador rastreo e monitoramento pode ser explicada pelo baixo peso atribuído ao indicador no método de Rezaei *et al.* (2018).

Figura 6. Gráfico radar de desempenho do Brasil no LPI em 2016 para cada indicador relacionado, considerando o método LPI e o método LPIw

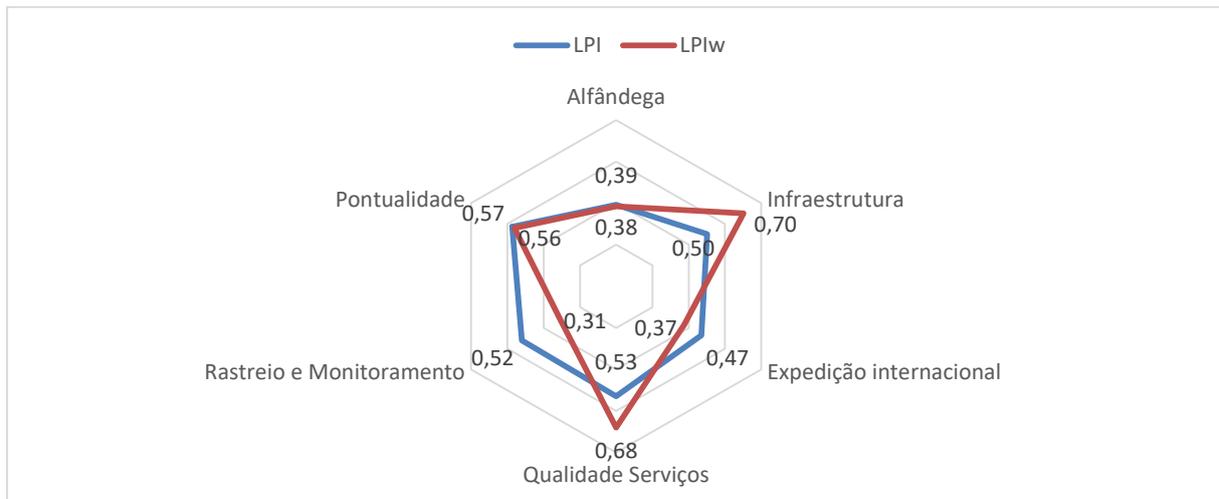


Fonte – os autores, 2018.

Ainda, o país obteve melhor desempenho entre os países no indicador infraestrutura, ocupando a 47ª posição do ranking no LPI. No entanto, o pior desempenho foi no indicador expedição internacional, com a 72ª posição entre os países.

Em 2018, conforme Figura 6, o Brasil apresentou melhor pontuação no LPI em pontualidade e pior pontuação em alfândega. O desempenho no LPIw permaneceu o mesmo de 2016 e pontuação geral por esse método ficou novamente 0,03 acima do LPI. A pontuação do indicador alfândega diminuiu entre 2016 e 2018, atingindo o pior valor entre 2010 e 2018. Essa pontuação foi igual em 2007, 2010 e 2018.

Figura 7. Gráfico radar de desempenho do Brasil no LPI em 2018 para cada indicador relacionado, considerando o método LPI e o método LPIw



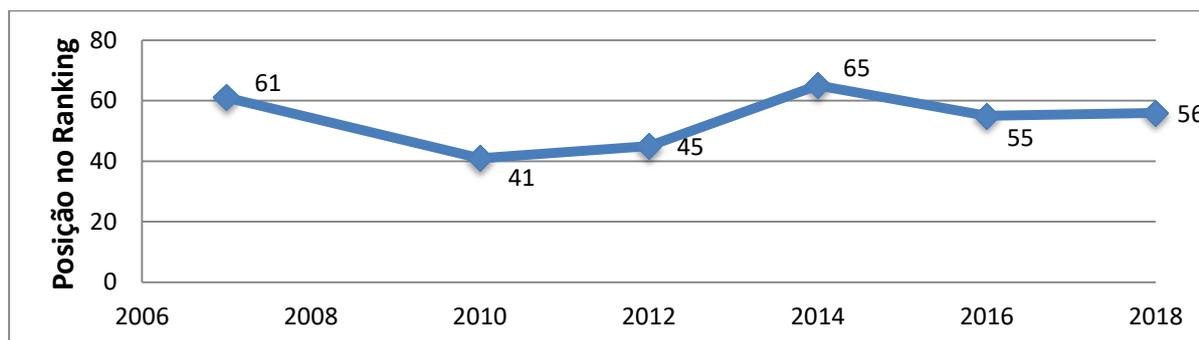
Fonte – os autores, 2018.

Em relação aos outros países, o indicador alfândega apresentou o pior desempenho no ranking no período analisado, sendo que o Brasil ocupou a 102ª posição. Ainda, o país teve melhor desempenho em qualidade dos serviços logísticos, ocupando a 46ª posição entre os países. No ranking global do LPI, o país ficou na 56ª posição, conforme Figura 8.

Assim, em 2010 o país teve o seu melhor desempenho no ranking do LPI, e entre 2010 e 2012 esteve entre os 50 melhores países. No entanto, em 2014 teve seu pior desempenho e em 2016 e 2018 recuperou posições. No ranking para cada indicador, o país ocupou a melhor posição de ranking em 2010, pela dimensão pontualidade. Rastreabilidade e monitoramento, qualidade dos serviços logísticos e infraestrutura também foram dimensões de destaque. O indicador de pontualidade do Brasil fica muito próximo do desempenho dos países de alto nível de exportação (FARIA *et al.*, 2015). No entanto, a pontualidade é considerada fator crítico para o país avançar para um nível de exportação alto (KABAK *et al.*, 2017).

O desempenho da logística é altamente dependente de intervenções do governo, como em termos de infraestrutura, desenvolvimento de regime regulatório para serviços de transporte e procedimentos eficientes de desembaraço aduaneiro (EKICI *et al.*, 2016). Em termos de infraestrutura, os países do LPI consideram como principal indicador, principalmente relacionado a tecnologias da informação e comunicação em países em desenvolvimento (ARVIS *et al.*, 2010; 2012; 2014; 2016; EKICI *et al.*, 2016; KABAK *et al.*, 2018; REZAEI *et al.*, 2018).

Figura 8. Posição do Brasil no ranking geral do LPI de 2007 a 2018



Fonte – os autores, 2018.

Rastreabilidade e monitoramento compõem uma dimensão relevante para os países na América do Sul, mas que não figura entre as prioridades de investimento (MARTÍ *et al.*, 2014; MARTÍ; PUERTAS, 2017). Além disso, no modelo proposto por Rezaei *et al.* (2018), é a dimensão com menor peso para desempenho logístico. No entanto, o desempenho do país nessa dimensão foi considerado insatisfatório apenas em 2007, passando a estar entre as melhores pontuações até 2016.

A alfândega é uma dimensão crítica para o Brasil e demais países da América do Sul (MARTÍ; PUERTAS, 2017). Essa dimensão da logística de um país é essencial para o Brasil passar para ser de nível alto de exportação (KABAK *et al.*, 2017). O pior desempenho do país em ranking individual foi em 2018, na dimensão alfândega. Essa dimensão esteve na pior posição do ranking entre os países em 2010, 2012, 2014 e 2018. A burocracia no Brasil é um fator que influencia negativamente o desempenho alfandegário (FARIA *et al.*, 2015).

Em 2007 e 2016, a dimensão que apresentou pior desempenho foi expedição internacional. A dimensão embarques internacionais não é prioridade em investimentos para melhorias no desempenho em países da América do Sul (MARTÍ; PUERTAS, 2017). Assim, cabem esforços de melhorias nas dimensões alfândega, expedição internacional e infraestrutura, que são áreas diretamente relacionadas com a melhoria dos indicadores relacionados à competitividade global do país e que, no caso brasileiro, com exceção de infraestrutura, não apresentaram bom desempenho (EKICI *et al.*, 2017).

De maneira geral, os gráficos com desempenho LPI e LPIw não apresentaram alterações significativas em sua forma ao longo dos anos. Os indicadores que apresentaram maior diferença entre os métodos foram rastreamento e monitoramento, infraestrutura e qualidade dos serviços logísticos, respectivamente. No LPIw, infraestrutura e qualidade dos serviços

logísticos são considerados os indicadores mais importantes, e o desempenho do país nos mesmos foi satisfatório no período analisado. Alfândega e pontualidade também são representativos em relação ao seu peso no LPIw, sendo que pontualidade apresentou bom desempenho e alfândega esteve entre os piores no período analisado. Por fim, a pontuação final do LPIw em relação ao LPI foi sempre maior, com diferença entre 0,01 e 0,04 pontos.

CONCLUSÕES

O presente estudo analisou o desempenho logístico do Brasil com base nos relatórios do LPI do Banco Mundial. Para dar suporte à análise dos dados em termos de tomada de decisão, foi utilizado o método LPIw, que atribui pesos diferenciados para cada dimensão do LPI. No entanto, as análises comparativas entre o LPI e o LPIw não apresentaram diferenças significativas no desempenho global do país. As análises do LPI e com o LPIw indicam necessidade de investimentos em melhoria nas dimensões remessas internacionais e alfândega.

O método LPIw prioriza as dimensões infraestrutura e qualidade dos serviços logísticos, que apresentaram pontuações satisfatórias no período analisado, sendo que a qualidade dos serviços logísticos no país esteve entre as melhores pontuações em 2007, 2014, 2016 e 2018. No entanto, rastreamento e monitoramento, que é a dimensão com menor peso para o LPIw, esteve entre as melhores pontuações em 2010, 2012 e 2016. Esse resultado é condizente com a literatura, que afirma que essa dimensão é importante para os países da América do Sul.

O Brasil apresentou o pior desempenho na dimensão alfândega em todos os anos analisados. Essa dimensão é representativa também no LPIw, e também foi apontada na literatura como crítica em termos de melhoria no desempenho logístico do país, bem como para elevar o nível de exportação do Brasil.

Estudos futuros podem ampliar as análises como LPIw, comparando o desempenho do Brasil com o de países da América do Sul, BRICS e/ou com seus principais concorrentes no comércio internacional. Além disso, sugerem-se estudos para a atribuição de pesos do LPI apenas com especialistas brasileiros. Por fim, estudos futuros sobre melhorias nas dimensões alfândega e remessas internacionais são necessários para o desempenho logístico do país, podendo ser estudos teóricos e qualitativos, bem como análise dos resultados com base em outros índices de desempenho.

REFERÊNCIAS

- ARVIS, J. F., MUSTRA, M. A., PANZER, A, OJALA, L., NAULA, T. *Connecting to Compete: Trade Logistics in the Global Economy*. The World Bank, Washington, DC, 2007.
- ARVIS, J. F., MUSTRA, M. A., OJALA, L., SHEPHERD, B., SASLAVSKY, D. *Connecting to Compete 2010: Trade Logistics in the Global Economy*. The World Bank. 2010.
- ARVIS, J. F, MUSTRA, M. A., OJALA, L., SHEPHERD, B., SASLAVSKY, D. *Connecting to compete 2012: Trade logistics in the global economy*. The World Bank, Washington, DC, 2012.
- ARVIS, J. F., SASLAVSKY, D., OJALA, L., SHEPHERD, B., BUSCH, C., RAJ, A. *Connecting to compete 2014: Trade logistics in the global economy*. The World Bank, Washington, DC, 2014.
- ARVIS, J. F., SASLAVSKY, D., OJALA, L., SHEPHERD, B., BUSCH, C., RAJ, A., NAULA, T. *Connecting to compete 2016: Trade logistics in the global economy*. The World Bank, Washington, DC, 2016.
- ARVIS, J. F., OJALA, L., WIEDERER, C., SHEPHERD, B., RAJ, A., DAIRABAYEVA, K., KIISKI, T. *Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy*. The World Bank, Washington, DC, 2018.
- BANCO MUNDIAL. *Emissões de CO2 do transporte 2015 (% do total de combustão de combustível)*. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicador/EN.CO2.TRAN.ZS>>. Acesso em 23 de Ago de 2018.
- D’ALEO, V.; SERGI, B. S. Humanfactor: thecompetitiveadvantage driver oftheEU’slogistics sector. *International journal of production research*, v. 55, n. 3, p. 642-655, 2017.
- EKICI, Ş. Ö.; KABAK, Ö.; ÜLENGIN, F. Linking to compete: Logistics and global competitiveness interaction. *TransportPolicy*, v. 48, p. 117-128, 2016.
- FARIA, R. N.; SOUZA, C. S.; VIEIRA, J. G. V. Avaliação de indicadores de desempenho logístico de Brasil no comércio internacional. *RAM, Rev. Adm. Mackenzie*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 213-235, 2015.
- FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (FMI). *Dados e estatísticas do Fundo Monetário Internacional*. Disponível em: <<http://https://www.imf.org/en/Publications/FM/Issues/2018/04/06/fiscal-monitor-april-2018>>. Acessoem 20 de setembro de 2018.
- HILMOLA, O. P. Logistics sector development potential of world's oil exporters.*International Journal of Energy Sector Management*, v. 5, n. 2, p. 256-270, 2011.
- HUNG LAU, K. Benchmarking green logistics performance with a composite index. *Benchmarking: AnInternationalJournal*, v. 18, n. 6, p. 873-896, 2011.
- INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). **A posição do Brasil no ranking mundial de serviços**. Disponível em: <http://www.iedi.org.br/artigos/top/analise/analise_iedi_20171110_comercio_exterior.html>. Acesso em 20 de setembro de 2018.
- KABAK, Özgür; ÜLENGIN, Füsün; EKICI, ŞuleÖnsel. Connecting logistics performance to export: A scenario-based approach. *Research in Transportation Economics*, 2018.

- KIM, I., MIN, H. Measuring supply chain efficiency from a green perspective. *Management Research Review*, v. 34, n. 11, p. 1169-1189, 2011.
- MARIANO, E. B., GOBBO JR, J. A., DE CASTRO CAMIOTO, F., DO NASCIMENTO REBELATTO, D. A. CO2 emissions and logistics performance: a composite index proposal. *Journal of Cleaner Management Research Review Production*, v. 163, p. 166-178, 2017.
- MARTÍ, L.; PUERTAS, R.; GARCÍA, L. The importance of the Logistics Performance Index in international trade. *Applied economics*, v. 46, n. 24, p. 2982-2992, 2014.
- MARTÍ, L.; PUERTAS, R. The importance of export logistics and trade costs in emerging economies. *Maritime Economics & Logistics*, v. 19, n. 2, p. 315-333, 2017.
- MEMEDOVIC, O., OJALA, L., RODRIGUE, J. P., NAULA, T. Fuelling the global value chains: what role for logistics capabilities?. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, v. 1, n. 3, p. 353-374, 2008.
- MORINI, C.; JÚNIOR, E. I.; DE SANTA-EULÁLIA, L. A.; SERAFIM, M. P.. Indicadores de desempenho da Aduana do Brasil: em busca de uma abordagem equilibrada. *Revista Gestão & Produção*, São Carlos, v. 22, n. 3, p. 508-524, 2015.
- REZAEI, J.; VAN ROEKEL, W. S.; TAVASSZY, L. Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using Best Worst Method. *Transport Policy*, v. 68, p. 158-169, 2018.
- SUN, Y., LU, Q., PENG, X., GOH, M., DE SOUZA, R. The role of logistics capabilities in promoting air cargo flows. In: *Information Science and Engineering (ICISE), 2010 2nd International Conference on*. IEEE, 2010. p. 784-787.
- YU, M. M.; HSIAO, B. Measuring the technology gap and logistics performance of individual countries by using a meta-DEA-AR model. *Maritime Policy & Management*, v. 43, n. 1, p. 98-120, 2016.
- WANG, D. F., DONG, Q. L., PENG, Z. M., KHAN, S. A. R., TARASOV, A. The Green Logistics Impact on International Trade: Evidence from Developed and Developing Countries. *Sustainability*, v. 10, n. 7, 2018.
- WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO). Brazil and the WTO. Disponível em: <https://www.wto.org/english/thewto_e/countries_e/brazil_e.htm>. Acesso em 20 de setembro de 2018.
- ZAMAN, K.; SHAMSUDDIN, S. Green logistics and national scale economic indicators: Evidence from a panel of selected European countries. *Journal of Cleaner Production*, v. 143, p. 51-63, 2017.

APÊNDICE

	Alfândega	Infraestrutura	Expedição internacional	Qualidade Serviços	Rastreio e Monitoramento	Pontualidade	Global
LPI	0,40	0,42	0,40	0,42	0,41	0,40	2,45
LPIw	0,16	0,24	0,13	0,22	0,10	0,16	1,01
2007	2,386	2,746	2,609	2,939	2,769	3,102	SCORE
LPI	0,39	0,47	0,43	0,50	0,46	0,51	2,76
LPIw	0,38	0,66	0,34	0,65	0,28	0,50	2,80
2010	2,37	3,10	2,91	3,30	3,42	4,14	SCORE
LPI	0,39	0,53	0,48	0,56	0,57	0,68	3,21
LPIw	0,38	0,74	0,38	0,73	0,34	0,66	3,23
2012	2,51	3,07	3,12	3,12	3,42	3,55	SCORE
LPI	0,41	0,53	0,51	0,53	0,57	0,58	3,13
LPIw	0,40	0,74	0,41	0,69	0,34	0,57	3,14
2014	2,48	2,93	2,80	3,05	3,03	3,39	SCORE
LPI	0,41	0,50	0,46	0,52	0,51	0,55	2,95
LPIw	0,40	0,70	0,36	0,67	0,30	0,54	2,98
2016	2,76	3,11	2,90	3,12	3,28	3,39	SCORE
LPI	0,45	0,53	0,47	0,54	0,55	0,55	3,09
LPIw	0,44	0,75	0,38	0,69	0,33	0,54	3,12
2018	2,41	2,93	2,88	3,09	3,11	3,51	SCORE
LPI	0,39	0,50	0,47	0,53	0,52	0,57	2,99
LPIw	0,38	0,70	0,37	0,68	0,31	0,56	3,01