



**LUIZ KENNEDY CRUZ MACHADO**

**POSICIONAMENTO COMPETITIVO NO COMÉRCIO  
EXTERIOR: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DO  
DESEMPENHO LOGÍSTICO**

**LAVRAS - MG**

**2020**

**LUIZ KENNEDY CRUZ MACHADO**

**POSICIONAMENTO COMPETITIVO NO COMÉRCIO EXTERIOR: UMA ANÁLISE  
SOB A PERSPECTIVA DO DESEMPENHO LOGÍSTICO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Gestão de Negócios, Economia e Mercados, para a obtenção do título de Doutor.

Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos  
Orientador

**LAVRAS - MG  
2020**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Machado, Luiz Kennedy Cruz.

Posicionamento competitivo no comércio exterior: uma análise  
sob a perspectiva do desempenho logístico / Luiz Kennedy Cruz  
Machado. - 2020.

185 p.: il.

Orientador: Antônio Carlos dos Santos.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2020.  
Bibliografia.

1. Desempenho logístico. 2. Vantagem competitiva. 3.  
Eficiência logística. I. dos Santos, Antônio Carlos. II. Título.

**LUIZ KENNEDY CRUZ MACHADO**

**POSICIONAMENTO COMPETITIVO NO COMÉRCIO EXTERIOR: UMA ANÁLISE  
SOB A PERSPECTIVA DO DESEMPENHO LOGÍSTICO**

**COMPETITIVE POSITIONING IN FOREIGN TRADE: AN ANALYSIS FROM THE  
PERSPECTIVE OF LOGISTICS PERFORMANCE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Gestão de Negócios, Economia e Mercados, para a obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 09 de julho de 2020.

Dr. Cleber Carvalho de Castro	UFLA
Dr. Fabrício Molica de Mendonça	UFSJ
Dr. Nilton dos Santos Portugal	UNIS
Dr <sup>a</sup> Sabrina Soares da Silva	UFLA

Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos  
Orientador

**LAVRAS - MG  
2020**

*Aos meus pais e irmão que são a razão de porque estou aqui hoje.  
À minha noiva Eliza cuja presença foi essencial para a conclusão deste trabalho.*

*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades, e aos meus pais Eudes e Tódia que sempre primaram pela minha educação e não mediram esforços em me proporcionar um ensino de qualidade.

Agradeço a minha noiva Eliza por ter me acompanhado nessa caminhada, pela sua paciência, compreensão e ajuda durante todo esse tempo sempre com um lindo sorriso. Ao meu irmão Leonardo, agradeço pelas conversas, apoio nas decisões e momentos de distração.

À minha família, minha avó Anita, tios e tias, meus sinceros agradecimentos pelas orações que me fortalecem durante toda minha vida. Com saudades, agradeço ao meu tio José Ricardo (em memória) que contribuiu grandemente para a formação do ser humano que sou.

Aos colegas de pós-graduação pelo companheirismo durante as disciplinas, viagens aos congressos e desenvolvimento dos trabalhos. Agradecimento especial ao amigo José Willer pelas horas de conversas, tanto ligadas a pesquisa como a momentos de distração, amigo que levarei para toda vida.

Ao meu professor orientador Antônio Carlos, pelas conversas, ensinamento e pela confiança em meu trabalho. Obrigado por sempre me apoiar durante todo esse período de pós-graduação, sou eternamente grato.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Departamento de Administração e Economia (DAE) e todos professores que me guiaram na construção do conhecimento. Agradeço também a agência de fomento CNPq pela bolsa de estudo a mim concedida para a condução deste trabalho de tese.

Aos professores membros da minha banca, Dr. Fabrício Molica de Mendonça, Dr. Cleber Carvalho de Castro, Dr. Nilton dos Santos Portugal e Dr<sup>a</sup> Sabrina Soares da Silva, agradeço pelas orientações e confiança em meu trabalho.

Agradeço a todos que de alguma forma me ajudaram a enfrentar e vencer esse desafio, certamente não seria possível sem a ajuda de vocês.

*“Lembre-se de que as pessoas podem tirar tudo de você, menos o seu conhecimento.”*

***Albert Einstein***

## RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo geral avaliar de que forma o desempenho logístico influencia o posicionamento competitivo de países no comércio exterior. Primeiro buscou-se verificar como a estabilidade política e os custos na prestação de serviços causam impacto sobre o desempenho logístico e se este interferiu nos fatores econômicos e socioculturais dos países estudados. Adiante buscou identificar a influência dos fatores tecnológicos no desempenho logístico quando este foi utilizado na avaliação da vantagem competitiva dos países em estudo. Por último, avaliou-se a eficiência logística dos países considerando os aspectos institucionais e estruturais, bem como criou *scores* que represente o peso de cada indicador do Índice de Desempenho Logístico (LPI) nessa eficiência. A Modelagem de Equações Estruturais (SEM-PLS) foi utilizada para analisar como a estabilidade política e os custos na prestação de serviços causam impacto sobre o desempenho logístico e se este interfere nos fatores econômicos e socioculturais dos países. A SEM-PLS também foi utilizada para analisar a influência dos fatores tecnológicos no desempenho logístico quando aplicado à avaliação da vantagem competitiva dos países, com uma amostra de 132 países em corte transversal no critério país/ano. A Análise Envoltória de Dados (DEA) foi empregada na mensuração da eficiência logística enquanto que para a criação dos *scores* utilizou-se da estatística multivariada com a análise discriminante para elucidar quais indicadores melhor discriminam os grupos dos países mais e menos eficientes no quesito logístico. Os resultados indicam que a estabilidade política e os custos na prestação de serviços interferem diretamente no desempenho logístico dos países, além dos fatores institucionais impactarem nos fatores econômicos e socioculturais e interferir no desempenho das prestadoras de serviços logísticos. O modelo proposto também possibilitou constatar que o bom desempenho das prestadoras de serviços logísticos contribui para uma melhora dos fatores econômicos e socioculturais dos países. Os fatores tecnológicos e inovativos são indispensáveis na compreensão da vantagem competitiva dos países e nos seus desempenhos logísticos, seja de modo direto ou indireto por meio da mediação, além das regulações políticas impactarem diretamente sobre os fatores tecnológicos e sobre o desempenho na prestação de serviços logísticos. Os níveis de eficiência logística agruparam os países em faixa inferior, mediana e superior de eficiência, onde 28 foram classificados como tendo alta eficiência, 26 países com eficiência mediana e 45 países classificados com eficiência inferior. Os indicadores LPI que mais impactam no desempenho logístico, foram Alfândega, Infraestrutura e Carregamentos Internacionais, sendo os indicadores mais significativos na busca pela máxima eficiência logística dos países. Conclui-se desta forma que o desempenho logístico influencia nos fatores que determinam o posicionamento competitivo dos países no comércio exterior, no qual se comprovou a importância e a ligação dos fatores institucionais com a logística dos países, apresentando uma contribuição de grande relevância para a área em estudo.

Palavras-chave: Desempenho logístico. Vantagem competitiva. Eficiência logística. Índice de desempenho logístico (LPI).



## ABSTRACT

The present research had as general objective to evaluate how the logistic performance influences the competitive positioning of countries in foreign trade. First, we sought to verify how political stability and costs in the provision of services impact logistics performance and whether it interfered with the economic and socio-cultural factors of the countries studied. Ahead sought to identify the influence of technological factors on logistics performance when it was used to assess the competitive advantage of the countries under study. Finally, countries' logistical efficiency was assessed considering institutional and structural aspects, as well as creating scores that represent the weight of each indicator of the Logistics Performance Index (LPI) in this efficiency. Structural Equation Modeling (SEM-PLS) was used to analyze how political stability and costs in service delivery impact logistics performance and whether it interferes with countries' economic and socio-cultural factors. SEM-PLS was also used to analyze the influence of technological factors on logistics performance when applied to the assessment of countries' competitive advantage, with a sample of 132 countries in cross-section in the country / year criterion. The Data Envelopment Analysis (DEA) was used to measure logistical efficiency, while for the creation of scores, multivariate statistics were used with the discriminant analysis to elucidate which indicators best discriminate the groups of countries that are more and less efficient in terms of logistics. The results indicate that political stability and costs in the provision of services directly interfere in the countries' logistical performance, in addition to institutional factors impacting economic and socio-cultural factors and interfering in the performance of logistics service providers. The proposed model also made it possible to verify that the good performance of the logistics service providers contributes to an improvement in the economic and socio-cultural factors of the countries. Technological and innovative factors are indispensable in understanding the competitive advantage of countries and in their logistical performance, whether directly or indirectly through mediation, in addition to political regulations directly impacting technological factors and performance in the provision of logistical services. The levels of logistical efficiency grouped the countries in the lower, median and upper efficiency ranges, where 28 were classified as having high efficiency, 26 countries with medium efficiency and 45 countries classified as having lower efficiency. The LPI indicators that most impact logistics performance were Customs, Infrastructure and International Shipments, being the most significant indicators in the search for maximum logistical efficiency in the countries. It is concluded in this way that the logistical performance influences the factors that determine the competitive position of the countries in foreign trade, in which the importance and the connection of institutional factors with the logistics of the countries was proved, presenting a contribution of great relevance to the area. in study.

**Keywords:** Logistic performance. Competitive advantage. Logistic efficiency. Logistic Performance Index (LPI).

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

Figura 1 – LPI na Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	25
Figura 2 – Framework de análise para a TCT.....	33
Figura 3 – Modelo Diamante de Porter.....	39
Figura 4 – Fluxograma Metodológico base para a caracterização deste trabalho.....	47
Figura 5 – Constructos Reflexivos e Formativos.....	53
Figura 6 – Efeito de Mediação.....	54
Figura 7 – Comparação gráfica entre a fronteira de eficiência e a linha de regressão.....	57
Figura 8 – Síntese da metodologia utilizada.....	63

### CAPÍTULO 2

Figura 1 – Modelo de mensuração (externo).....	92
Figura 2 – Modelo Estrutural (interno).....	93
Figura 3 – Modelo Estrutural e suas determinantes.....	99
Figura 4 – Síntese dos resultados da pesquisa.....	103

### CAPÍTULO 3

Figura 1 – Modelo Diamante de Porter.....	116
Figura 2 – Diamante de Porter e sua relação com os Indicadores LPI.....	124
Figura 3 – Modelo de mensuração (externo).....	126
Figura 4 – Modelo Estrutural (interno).....	127
Figura 5 – Modelo Estrutural e suas determinantes.....	133
Figura 6 – Síntese dos resultados da pesquisa.....	139

### CAPÍTULO 4

Figura 1 – Localização geográfica global dos países com melhor eficiência logística (2014-2018).....	169
Figura 2 – Distribuição por grupos.....	175

## LISTA DE QUADRO

### CAPÍTULO 1

Quadro 1 – Críticas ao Modelo Diamante de Porter (1989).....	45
Quadro 2 – <i>Ranking</i> LPI geral do ano de 2018. ....	48
Quadro 3 – Indicadores propostos para o trabalho. ....	49
Quadro 4 – Mediação, efeitos diretos e indiretos .....	54
Quadro 5 – Pressupostos para o ajuste do PLS-SEM de modelos reflexivos. ....	55

### CAPÍTULO 2

Quadro 1 – Hipóteses da pesquisa e seus resultados esperados. ....	91
Quadro 2 – Constructos e seus indicadores propostos. ....	93

### CAPÍTULO 3

Quadro 1 – Críticas ao Modelo Diamante de Porter (1989).....	119
Quadro 2 – Hipóteses da pesquisa e suas relações esperadas. ....	126
Quadro 3 – Constructos e seus indicadores. ....	128

### CAPÍTULO 4

Quadro 1 – <i>Ranking</i> LPI geral do ano de 2018 para os 99 países com maiores PIB's per capita do índice. ....	160
---	-----

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Validade Discriminante e estatística descritiva do modelo. ....	96
Tabela 2 – Síntese dos resultados do modelo de medição reflexiva. ....	97
Tabela 3 – Hipóteses da pesquisa e seus resultados. ....	101

### CAPÍTULO 3

Tabela 1 – Validade Discriminante e estatística descritiva do modelo. ....	130
Tabela 2 – Resultados sintetizados do modelo de medição reflexiva ajustado. ....	131
Tabela 3 – Resultados das Hipóteses da pesquisa. ....	135
Tabela 4 – Resultados das Hipóteses da pesquisa com mediação. ....	138

### CAPÍTULO 4

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis de input e output dos modelos testados. ....	161
Tabela 2 – Eficiência anual e posição no ranking para os países em análise. ....	162
Tabela 3 – Níveis de eficiência logística dos países. ....	166
Tabela 4 – Classificação dos países por grupos de eficiência, região e renda bruta. ....	167
Tabela 5 – Estatística Descritiva dos Indicadores separados por grupos. ....	170
Tabela 6 – Teste de Homogeneidade de Variâncias. ....	171
Tabela 7 – ANOVA de um fator para os grupos de Eficiência Média. ....	172
Tabela 8 – Testes de igualdade de médias dos grupos. ....	173
Tabela 9 – Resultados dos autovalores para cada função. ....	173
Tabela 10 – Coeficientes de função discriminante canônica. ....	174
Tabela 11 – Resultados da classificação <sup>a</sup> . ....	176

## SUMÁRIO

	<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>14</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Contextualização .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>Questão de Pesquisa .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos geral e específicos .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Geral .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Específicos .....</b>	<b>18</b>
<b>1.4</b>	<b>Justificativa e relevância da Pesquisa.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5</b>	<b>Estrutura da Tese .....</b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>Logística e crescimento econômico .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2</b>	<b>Indicadores de desempenho logístico.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>Nova Economia Institucional e os Custos de Transação .....</b>	<b>31</b>
<b>2.4</b>	<b>Competitividade no Comércio Exterior e o Modelo Diamante de Porter.....</b>	<b>36</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>45</b>
<b>3.1</b>	<b>Delineamento da pesquisa.....</b>	<b>45</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetos de estudo e coleta de dados.....</b>	<b>47</b>
<b>3.3</b>	<b>Métodos de Pesquisa utilizados .....</b>	<b>51</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Modelagem de Equações Estruturais.....</b>	<b>51</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Análise Envoltória de Dados e Análise Discriminante .....</b>	<b>56</b>
<b>3.4</b>	<b>Síntese da metodologia.....</b>	<b>62</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>63</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>65</b>
	<b>CAPÍTULO 2 – O IMPACTO DA ESTABILIDADE POLÍTICA E DOS CUSTOS NO DESEMPENHO LOGÍSTICO E A RELAÇÃO DESTES COM FATORES ECONÔMICOS E SOCIOCULTURAIS DOS PAÍSES .....</b>	<b>80</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>82</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>83</b>
<b>2.1</b>	<b>Logística e seus indicadores de desempenho.....</b>	<b>83</b>
<b>2.2</b>	<b>Nova Economia Institucional (NEI) e os custos de transacionar com o mercado .....</b>	<b>87</b>
<b>3</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>91</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>95</b>
<b>4.1</b>	<b>Critérios de validação do modelo.....</b>	<b>95</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise do Modelo Estrutural e teste das hipóteses .....</b>	<b>99</b>

5	CONCLUSÃO .....	104
	REFERÊNCIAS .....	106
	<b>CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS FATORES TECNOLÓGICOS E DO DESEMPENHO LOGÍSTICO NA RELAÇÃO COM A VANTAGEM COMPETITIVA DOS PAÍSES.....</b>	<b>111</b>
1	INTRODUÇÃO .....	112
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	114
2.1	Competitividade no Mercado Internacional e o Modelo Diamante de Porter	114
2.2	Críticas e sugestões ao Modelo Diamante de Porter .....	119
2.3	Tecnologia e os indicadores LPI.....	121
3	PERCURSO METODOLÓGICO .....	125
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	129
4.1	Validação do Modelo proposto.....	129
4.2	Avaliação do ajuste do Modelo Estrutural e teste das hipóteses.....	133
5	CONCLUSÃO .....	139
	REFERÊNCIAS .....	141
	<b>CAPÍTULO 4 – ÍNDICE DE DESEMPENHO LOGÍSTICO (LPI): uma análise da eficiência logística e da importância relativa dos seus indicadores .</b>	<b>147</b>
1	INTRODUÇÃO .....	149
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	150
2.1	Logística e indicadores de desempenho.....	150
2.2	Índice de Desempenho Logístico - LPI.....	152
3	PERCURSO METODOLÓGICO .....	156
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	159
4.1	Eficiência Logística.....	159
4.2	Análise dos indicadores LPI por grupos de nível de eficiência .....	169
5	CONCLUSÃO .....	176
	REFERÊNCIAS .....	179
	<b>CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>183</b>

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL

### 1 INTRODUÇÃO

Esta seção introdutória apresenta a contextualização da temática seguida pelo problema de pesquisa da tese. Adiante consta-se os objetivos geral e específicos, as justificativas para a execução do presente trabalho e as contribuições teóricas e empíricas, seguidos da apresentação da estrutura desta tese.

#### 1.1 Contextualização

Nas últimas três décadas ocorreram alterações profundas nos fluxos de comércio internacional, advindas principalmente de uma nova fase da globalização que intensificou as relações políticas e sociais entre as nações. Por isso, estudar as relações competitivas entre os países e considerar o desempenho logístico internacional nas transações comerciais torna-se um fator fundamental nos tempos atuais.

As intensas mudanças que estão ocorrendo nos aspectos políticos, econômicos e sociais, oriundas dos processos de globalização que se intensificaram neste século, trouxeram consigo maior preocupação por parte das empresas e dos países em se manterem ativos e competitivos no mercado internacional.

O comércio global aproxima os países e facilita o mercado entre eles, e com isso as operações logísticas tendem a ficar mais eficientes e gerar um aumento na competitividade (PORTUGAL-PEREZ; WILSON, 2012).

Segundo Arvis et al. (2014), as cadeias logísticas são o pilar de sustentação do comércio internacional e englobam atividades de transportes, armazenamento, liberação alfandegária, sistemas de pagamento e outras funções terceirizadas a diversos provedores de serviços. Nesse sistema, vários atores se fazem presentes, tais como transportadores, importadores, exportadores e despachantes alfandegários, havendo também uma ligação que representa o Estado nas operações comerciais internacionais, exercido pela alfândega de cada nação.

O ambiente logístico é afetado por questões políticas, econômicas, sociais e tecnológicas. Faria, Souza e Vieira (2015) ressaltam que estudos recentes têm apontado que um melhor desempenho logístico está intimamente ligado à expansão comercial, à diversificação das exportações, à competência em atrair investimentos estrangeiros diretos e ao crescimento

econômico. A compreensão da relação dessas questões com o desempenho logístico torna-se cada vez mais importante.

Diversos fatores como as oportunidades comerciais, falta ou abundância de recursos e melhoria da qualidade de produtos por meio de novas tecnologias, podem incentivar o comércio exterior. O comércio internacional instiga a competitividade e impulsiona a demanda por meio da melhoria dos produtos (KEEDI, 2011).

Investimentos governamentais em tecnologia e infraestrutura são capazes de produzir impactos positivos na competitividade das empresas. Oliveira (2018) ressalta que a eficiência de uma unidade produtiva será máxima quando a produção for atingida com certo nível de insumos e tecnologia estabelecidos.

Do ponto de vista do desempenho logístico, é importante avaliar a atratividade dos países alvos que pode ser interessante para os investidores estrangeiros. É imprescindível analisar as possíveis oportunidades e ameaças que possam surgir em cada mercado geográfico e mensurar o impacto da estrutura logística dos países alvos nas transações comerciais.

O desempenho logístico é relacionado com a confiabilidade das cadeias de suprimento e à previsibilidade da entrega do serviço pelos produtores e exportadores (ARVIS et al., 2014). Para Marin et al. (2019), esse desempenho é uma parte da *performance* das organizações que tem fascinado muitos pesquisadores nos últimos anos, com diferentes pesquisas e definições do termo.

Estudos na área da avaliação do desempenho logístico estabelecem a ligação entre o sucesso nesta medição e a melhoria do desempenho organizacional (HAMILTON, 2015). Todavia, há certa complexidade em mensurar o desempenho logístico dos países e fazer comparações a partir de indicadores para analisar suas oportunidades de crescimento e competitividade.

No ano de 2007 o Banco Mundial começou a publicar o relatório *Connecting to Compete*, que fornece um *ranking* de desempenho logístico a partir da criação de um Índice de Desempenho Logístico, do inglês *Logistic Performance Index* (LPI).

O LPI objetiva sintetizar o desempenho logístico de países por meio de seis indicadores publicados bianualmente que representam diferentes dimensões do processo logístico, são eles: alfândega; infraestrutura; carregamentos internacionais; qualidade e competência logística; monitoramento e rastreabilidade; e previsibilidade (BANCO MUNDIAL, 2018).

Analisar o desempenho logístico de cada país pode indicar quais são suas particularidades positivas e seus pontos mais vulneráveis. Segundo De Souza e Bouchut (2017), diversos países estão utilizando os dados do LPI como instrumentos de formulação de políticas



públicas, pois o índice resume a estrutura logística em um único indicador. Essa análise permite comparar países e regiões.

O Banco Mundial (2018) ressalta que os indicadores alfândega, infraestrutura e qualidade e competência logística, estão relacionados às ações políticas, enquanto os carregamentos internacionais, monitoramento e rastreabilidade e previsibilidade se remetem a mensuração do desempenho na gestão da cadeia de suprimentos.

Cada nação tem suas características, possui uma gestão e estabilidade política exclusiva, com atributos sociodemográficos e econômicos, fatores tecnológicos e ambientais únicos e regras específicas de acordo com sua realidade. A estabilidade política pode ser entendida pela continuidade, longevidade, ausência de mudança estrutural, uma sociedade plural, entre outros (REZENDE; SANTANA, 2018).

Do mesmo modo, há tendências geopolíticas regionais e globais, estruturas políticas comuns entre países, convenções econômicas e fatores culturais de âmbito mundial. A especificidade dos fatores molda um ambiente de negócios complexo que afeta a competitividade das empresas e gera custos ao transacionar no mercado.

Os custos ao transacionar no mercado, também chamados de custos de transação, são resultados de eventos e variam de uma negociação para outra, envolvendo o perfil dos negociantes, cultura, competitividade do mercado, oferta, demanda, leis, entre outros fatores.

Neste contexto, algumas características da Nova Economia Institucional (NEI) são utilizadas para estudar as instituições e a forma pela qual elas interagem com os arranjos organizacionais. A NEI contribui na compreensão da melhor maneira de se estabelecer as transações econômicas e assume que essas não ocorrem rapidamente e sem custos (FRAINER, 2010). Nessa teoria, as organizações e instituições são estudadas por meio de um corte analítico direcionado para a eficiência das relações contratuais dentro e entre as organizações (CUNHA; SAES; MAINVILLE, 2015).

Os indicadores de desempenho logístico também são úteis para analisar a competitividade entre os países, haja vista englobarem aspectos relacionados a adoção de uma estratégia para competir, além de fatores como infraestrutura, custos e melhorias por meio da inovação (BAZANI, 2017).

Porter (2000) relata a importância das estratégias na busca de uma vantagem competitiva sustentável, a partir das mudanças organizacionais impulsionadas, principalmente, pelos avanços tecnológicos e maior autonomia das empresas em relação à dependência do governo. Para explicar a competitividade de determinados setores da economia de um país em

relação a outros, Porter (1989) propõe o modelo Diamante, no qual destaca alguns fatores que influenciam na competitividade dos países.

Os determinantes do modelo, individualmente e como sistema, sugerem criar o contexto no qual as empresas de um país atuam. Esses determinantes são: condições de fatores; condições de demanda; estratégia, estrutura e rivalidade das empresas; e indústrias correlatas e de apoio.

## 1.2 Questão de Pesquisa

Os indicadores de desempenho logístico refletem os resultados da organização ou do país, tanto nas questões internas como nas externas relacionadas a atuação no cenário nacional e internacional. O desempenho logístico pode ser mensurado por indicadores que atuam como parâmetros de comparação interorganizacional. Um conjunto de indicadores amplo e bem estabelecido é fundamental para as empresas enfrentarem as ameaças e oportunidades presentes no ambiente competitivo (GOMES; RIBEIRO, 2004).

Frente a capacidade dos indicadores de desempenho logísticos de refletir os resultados dos países, a avaliação da economia por meio do desempenho logístico pode sinalizar fatores que influenciam o posicionamento competitivo das nações no comércio exterior e identificar pontos vulneráveis que impedem um melhor desempenho logístico dos setores que atuam nesse mercado.

Diante disso, a presente tese se propõe a utilizar o desempenho logístico para avaliar, à luz da Nova Economia Institucional e do Modelo Diamante de Porter, os fatores que influenciam o posicionamento competitivo dos países no comércio exterior. A questão que norteia a presente proposta de pesquisa é: **de que forma o desempenho logístico influencia o posicionamento competitivo dos países no comércio exterior?**

## 1.3 Objetivos geral e específicos

### 1.3.1 Geral

Avaliar de que forma o desempenho logístico influencia o posicionamento competitivo dos países no comércio exterior.

### 1.3.2 Específicos

- Verificar como a estabilidade política e os custos na prestação de serviços causam impacto sobre o desempenho logístico e se estes interferem nos fatores econômicos e socioculturais dos países.
- Analisar a influência dos fatores tecnológicos no desempenho logístico quando aplicado à avaliação da vantagem competitiva dos países.
- Avaliar a eficiência logística de países considerando os aspectos institucionais e estruturais, bem como criar *scores* que represente o peso de cada indicador LPI nessa eficiência.

### 1.4 Justificativa e relevância da Pesquisa

A presente tese se justifica, dentre outros fatores, pela importância do desempenho logístico no atual contexto econômico visto que a logística é um dos pilares para o desenvolvimento de toda cadeia produtiva de uma economia.

A produção é uma necessidade coletiva de todas as pessoas, estando a logística como estratégia e planejamento de transporte e armazenamento, como fator básicos e auxiliar da produção (SILVEIRA, 2018). Os países utilizam de restrições comerciais complexas em suas transações com outras nações para controlar os fluxos na balança comercial e de pagamentos, objetivando *superávits* e aumento do comércio internacional (PEREIRA, 2015).

Silveira (2018) ressalta que o Estado é o principal responsável pelos sistemas de engenharia dos transportes, de normas e tributação, enquanto o setor privado atua como otimizador dos transportes, armazenamento e serviços logísticos. Compreender esses processos logísticos na perspectiva de algumas características da Nova Economia Institucional e do modelo diamante de Porter, pode trazer contribuições significativas para auxiliar a competitividade das regiões.

Compreender e diagnosticar as áreas do sistema logístico que causam as suas ineficiências ou que são seus diferenciais competitivos, é uma ação lógica para que seja possível realizar melhorias e, assim, aprimorar as suas operações e decisões logísticas, uma vez que nações com baixo desempenho logístico não competem de forma igualitária no cenário mundial (BANCO MUNDIAL, 2016).

A logística internacional necessita de um entendimento claro das ações planejadas e gerenciadas pelos serviços que desenvolvem os fluxos de bens e serviços que ocorrem nos

mercados nacional e internacional, incluindo as questões burocráticas presentes nas relações. David e Stewart (2010) apontam que essa área da logística é responsável pelas atividades ligadas ao movimento de mercadorias e documentos que um país exporta para outro e as atividades burocráticas básicas das operações de importações e exportações.

Conforme apresenta Paula e Silva (2015), as variáveis internas aos países como a infraestrutura e as questões alfandegárias, devem ser consideradas na tomada de decisão comercial e ao definir a competitividade no comércio internacional. Nesse vértice, a NEI fornece uma base teórica capaz de auxiliar na compreensão dos custos envolvidos nos processos logísticos e seus impactos na competitividade dos países.

Os custos de transacionar com o mercado estão no cerne da existência das firmas, o que não inviabiliza os mercados e suas organizações. Esses custos são impactados pelas instituições (regras do jogo) e sua compreensão é necessária para se obter uma melhor competitividade.

Cada país vive um processo único de desenvolvimento, suas particularidades de valores, normas de comportamento, necessidades e preferências irão ditar o rumo dos padrões de consumo. Há países que utilizam os recursos naturais enquanto outros, na falta desses recursos, desenvolvem a indústria de bens de consumo finais, sendo que uma análise para compreender melhor essas particularidades podem ser feitas a partir do modelo diamante de Porter (WOITCHUNAS et al, 2018).

Segundo Pereira (2015), no mercado internacional é comum as divergências nas relações diplomáticas devido às restrições fronteiriças que cada nação utiliza e que dificulta as importações. Essas restrições estão sempre em alterações e demandam análises constantes por parte dos especialistas representantes dos governos e das empresas privadas.

Segundo Oliveira, Silva e Motta (2012), os fatores relacionados no diamante de Porter e a forma como eles se inter-relacionam no espaço econômico, são eficientes em explicar o sucesso que gera vantagem competitiva para os países, aumento da riqueza e melhora na qualidade de vida das pessoas.

A estrutura logística é uma base crucial para que cada país possa explorar a obtenção de vantagens competitivas associadas aos custos, porém, o comércio internacional representa um desafio para as operações logísticas relacionadas ao transporte e armazenamento dos produtos (FARIA; SOUZA; VIEIRA, 2015).

A partir do avanço da globalização, a competitividade e a estrutura do mercado vêm sofrendo alterações, no qual a competitividade internacional tornou-se tema central nas estratégias dos governos e das organizações (BERGER, 2013). A competitividade decorre cada

vez mais da capacidade de organizar o complexo sistema de inter-relações materiais e imateriais (MONIÉ, 2011).

Para Silveira (2018), o transporte e o armazenamento e suas planificações são questões básicas para a concretização da entrega da mercadoria mediante o consumo e, conseqüentemente, para a geração de demanda na produção, sendo um movimento cíclico entre produção, distribuição, troca e consumo dos bens, que cada vez mais se especializa e aperfeiçoa.

Para compreender as questões logísticas e suas características, o índice LPI e seus indicadores, que é a base da presente pesquisa, permite um maior conhecimento em busca de oportunidades e desafios para os países. A criação de *scores* para os indicadores do LPI pode demonstrar pontos cruciais que demandam investimentos e processos já eficientes no desempenho logístico dos países.

Diante dessas constatações, essa pesquisa contribui em apresentar uma abordagem interdisciplinar ao associar o sistema logístico com as questões econômicas e sociais, evidenciando a competitividade proveniente da eficiência logística e retratando questões políticas que implicam diretamente no crescimento econômico dos países. Apesar da importância da logística sob a perspectiva das nações, poucos estudos abordam a temática (EKICI; KABAK; ÜLENGİN, 2016).

A importância do estudo e sua originalidade é reforçada pela falta de pesquisas que utilizam modelos de equações estruturais e a baixa aplicação com a análise envoltória de dados, direcionadas ao setor logístico. Além disso, essa pesquisa apresenta relevância para diversos segmentos da sociedade, visto que todos os setores e pessoas são dependentes, de alguma forma, da estrutura logística de sua região e da relação dessa com o avanço social das comunidades.

Por fim, no viés acadêmico, espera-se contribuir por meio de uma análise da relação entre a NEI e os fatores econômicos e sociais. Também há uma tentativa de captar um ponto criticado no modelo de Porter, que é a falta de relação do fator tecnológico e inovativo no constructo do modelo.

## **1.5 Estrutura da Tese**

Esta tese se apresenta estruturada na forma de capítulos, conforme previsto no Manual de Normas e Estrutura de Trabalhos Acadêmicos da Universidade Federal de Lavras. Para facilitar a leitura e não criar tópicos repetidos, o que deixa a leitura exaustiva, optou-se por apresentar algumas partes como o Referencial Teórico e a Metodologia, de forma agrupada, mas sempre fazendo referência ao respectivo capítulo a que lhe compete.

Além dessa Introdução que apresentou a contextualização do tema, seguido pelo problema de pesquisa, objetivos do trabalho, justificativas da pesquisa e este último subtópico que apresenta a estrutura do trabalho, temos os seguintes tópicos que compõem esse capítulo: Referencial Teórico que apresenta uma fundamentação dos conceitos básicos para o entendimento dessa pesquisa e servirá de alicerce para o alcance dos objetivos propostos; a Metodologia utilizada nos capítulos seguintes, as Considerações Finais, e por último, as Referências mencionadas ao longo desse capítulo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Este tópico está dividido em quatro partes que contém o aporte teórico dessa tese com as principais temáticas que são o foco da discussão. Inicia-se com uma breve exposição sobre logística e crescimento econômico, seguida pelos indicadores de desempenho logístico. Adiante, apresenta-se a Nova Economia Institucional (NEI) com foco nos custos de transação e finaliza expondo sobre a Competitividade e o modelo diamante de Porter.

### **2.1 Logística e crescimento econômico**

O conceito de logística é proposto pelo *CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2009), como a parte da Cadeia de Suprimentos que planeja, implementa e controla, de modo eficiente e eficaz, o fluxo direto e reverso e a armazenagem de bens, serviços e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo de modo a atender os requisitos dos clientes.

A partir da década de 1990, as grandes empresas direcionaram seu foco logístico para a logística externa integrada, com uma atenção voltada para as conexões entre os envolvidos na cadeia de suprimentos e na melhora da previsão de demanda e planejamento colaborativo entre os elos da cadeia (LAMBERT; COOPER; PAGH, 1998). Nos últimos anos a atenção voltou para o gerenciamento de materiais e a distribuição física dos produtos e serviços, a satisfação do cliente tomou atenção especial e a tecnologia se tornou a principal aliada na concorrência entre as empresas e disputas de mercado.

A partir do momento em que o termo “logística” adentrou no mundo das organizações ele foi passando por alterações em seu significado básico, se adequando à realidade dos negócios e das firmas. Segundo Bagchi (1997) e Scribbins (1994), o foco das empresas está

apoiado na logística, como ferramenta para oferecer maior qualidade nos serviços prestados a seus clientes.

Ballou (1993) assinala que a logística empresarial está ligada às atividades de armazenagem e movimentação, com o intuito de ser um catalizador durante todos os processos produtivos e de informações, focado nos níveis de serviços e nas condições de custos aceitáveis às partes envolvidas.

Para Kobayashi, (2000), a redução de custos e sistemas integrados são elementos fundamentais às estratégias logísticas. Ele afirma que os componentes que estruturam um sistema logístico e sua eficiência são provenientes da particularidade de cada país, como seus fatores geográficos, sua organização político-social e o próprio ambiente natural da região.

Ballou (2003) ainda ressalta a relação entre o sistema logístico e o desenvolvimento de um país, no qual relata que um sistema logístico inadequado “obriga” os países a se manterem num padrão de vida relativamente baixo e sem desenvolvimento, devido, principalmente, a baixa troca de mercadorias.

A falta de investimentos em infraestrutura logística é apontada com um dos principais gargalos do crescimento econômico do Brasil (CABRAL; SILVA JÚNIOR, 2011). No contexto geral de um país, o crescimento econômico está vinculado ao crescimento de todos os setores de modo coeso, em que o crescimento da indústria e do comércio reflete diretamente no Produto Interno Bruto (PIB) do país.

De maneira sinóptica, o desenvolvimento econômico abrange questões mais gerais na sociedade, enquanto o crescimento é apenas uma das suas dimensões e não há desenvolvimento sem crescimento. Desta forma, o crescimento econômico remete a expansão da produção real e o desenvolvimento implica mudanças no processo social de produção e nas suas características da estrutura de propriedade do capital e das empresas, no desenvolvimento social, cultural e tecnológico, entre outros (BRESSER-PEREIRA, 2008).

Segundo Vasconcellos (2000), a definição de crescimento foca em mudanças de caráter quantitativo, no qual o crescimento mensura a soma de todos os serviços realizados e bens produzidos por um país. Nesse viés quantitativo, mede-se o crescimento econômico pelo aumento da renda per capita ao longo do tempo.

Investimentos em infraestrutura são vastamente considerados como promotores do crescimento econômico de qualquer nação (CARLSSON; OTTO; HALL, 2013). Eng-Larsson et al. (2012) mostram que o crescimento econômico é comumente considerado o principal fator do aumento do transporte de cargas.

Desta forma, o ambiente dinâmico e cada vez mais competitivo e cheio de desafios, no qual as organizações estão inseridas, fazem com que as ações sejam planejadas de modo antecipado, articulando as estratégias e analisando sistematicamente o cenário externo e toda sua estrutura, assim como se analisa as condições internas.

## 2.2 Indicadores de desempenho logístico

Os indicadores de desempenho, do inglês *Key Performance Indicators* – KPI, foram desenvolvidos na década de 1950 por Edwards Deming e Joseph Juran. O período foi marcado por uma obstinação na qualidade, o que levou a criação do programa de Gerenciamento da Qualidade Total (*Total Quality Management* – TQM) desenvolvido por Joseph Juran, Philip Crosby e Kaoru Ishikawa, considerados os precursores dos indicadores de desempenho (DURIĆ; MAKSIMOVIĆ; ADAMOVIĆ; 2010).

Desde os anos de 1980, a partir da evolução tecnológica e do comércio internacional, pesquisas têm sido desenvolvidas com o intuito de estudarem os fatores que determinam ou influenciam a qualidade da prática logística, sendo, em sua grande maioria, direcionadas para a mensuração do desempenho logístico das organizações (BAZANI, 2017).

Para Ballou (2003), um sistema eficiente de logística, em nível global, é o responsável por construir a base para um mercado desenvolvido e abrangente e para a manutenção dos padrões nos países desenvolvidos, demonstrando os fatores que um dado país possa explorar para a obtenção de vantagens competitivas.

O desempenho logístico, mensurado por seus indicadores, funciona como um parâmetro de comparação interorganizacional, por meio do qual torna-se possível à empresa confrontar seus resultados atuais com os anteriores, além de avaliar-se frente as outras organizações, tanto em termos do seu grau de sucesso quanto de fracasso. Um conjunto de indicadores amplo e bem estabelecido é fundamental para as empresas enfrentarem as ameaças e oportunidades presentes no ambiente competitivo (GOMES; RIBEIRO, 2004).

Os indicadores de desempenho logístico abrangem as atividades logísticas de transporte, aquisição de materiais e peças, gestão de estoque, gestão de armazenagem, gestão da manutenção, engenharia de infraestrutura, e distribuição física (CAVANHA FILHO, 2008). Segundo Rey (1999), os indicadores necessitam ser desenvolvidos de modo criterioso segundo os objetivos que se desejam alcançar.

Kobayashi (2000) sinaliza que para administrar as atividades logísticas deve-se haver o uso de indicadores relativos aos custos, serviços e todas as atividades que perpassam o setor.



Os indicadores logísticos devem compreender elementos que contribuam com a competitividade da organização, que relacione os custos, a produtividade, a qualidade e o tempo (REY, 1999).

Bizotto et al. (2011) também afirmam que o tempo e a qualidade são aspectos desafiadores da produção nos mercados transnacionais. Os processos de logística tornaram-se importantes devido à sua função estratégica, são realizados de forma sistêmica e refletem na busca da eficiência de satisfazer às demandas dos diversos clientes ao redor do mundo.

Para Bazani (2017) o desempenho logístico reflete os resultados da organização, tanto nos quesitos internos como nos externos, relacionados a atuação no cenário nacional e internacional. Os indicadores de desempenho logístico merecem atenção dos agentes exportadores e importadores, além das agências governamentais que atuam nesse cenário institucional.

A gestão da cadeia de suprimentos, no contexto de um país, remete à confiabilidade para expansão do comércio internacional. A relação entre o crescimento do país e seu desempenho logístico evidencia que países de grande atuação logística são considerados mais confiáveis, e, portanto, atraem mais investimentos (WACZIARG; WELCH, 2008).

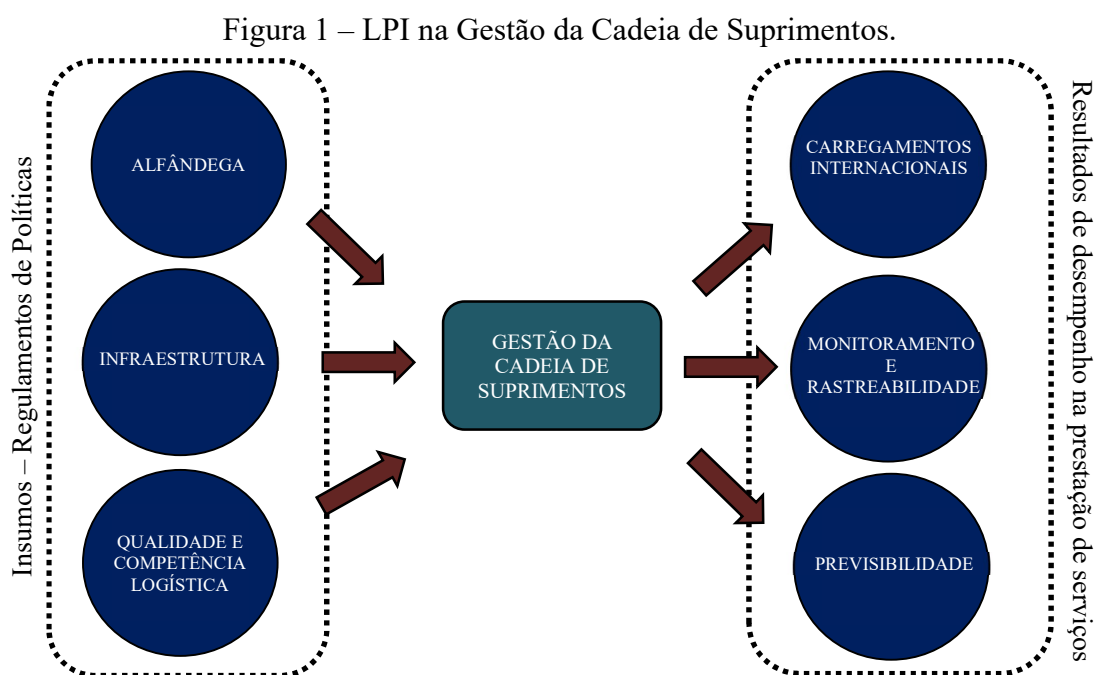
Segundo Ballou (2006), um sistema que proporciona eficiência nas operações logísticas, principalmente no mercado internacional, se concretiza como responsável pela construção do apoio indispensável para a execução de um comércio promissor e significativo. Para o autor, a falta de uma ligação entre eficiência no sistema logístico e progresso, gera uma estagnação no padrão de vida (problemas sociais) e acarreta uma situação de subdesenvolvimento do país.

Diante dessas questões e da complexidade em realizar comparações entre países para identificar os principais entraves logísticos para a promoção do comércio internacional, o Banco Mundial começou a publicar no ano de 2007 um relatório intitulado *Connecting to Compete*, com sua segunda edição publicada em 2010 e a partir desse ano com publicação bianual (2012, 2014, 2016, 2018).

Esse relatório fornece um *ranking* de desempenho logístico nacional e internacional (foco desse trabalho), a partir da criação de um Índice de Desempenho Logístico, do inglês *Logistic Performance Index* (LPI). O LPI objetiva sintetizar o desempenho logístico dos países por meio de seis indicadores que representam diferentes dimensões do processo logístico e forma, a partir desses, um índice geral, são eles: alfândega; infraestrutura; carregamentos internacionais criado em 2010, antes era representado pelos indicadores facilidade de carregamento e custos logísticos domésticos; qualidade e competência logística; monitoramento e rastreabilidade e previsibilidade (BANCO MUNDIAL, 2018).

O LPI é construído usando a Análise de Componentes Principais (PCA), uma técnica estatística usada para reduzir a dimensionalidade de um conjunto de dados, usando entradas correspondentes a cada um dos seis componentes e, em seguida, calculando a média das pontuações para cada país, onde o PCA fornece um único indicador LPI, estabelecendo um ranking logístico para os países analisados. Os indicadores formam o índice geral e cada um deles tem um peso aproximado de 0,41 nessa composição geral (BANCO MUNDIAL, 2018). O índice permite que diagnósticos sejam elaborados em busca de oportunidades e desafios para cada país e organização.

Certamente as dimensões logísticas têm relações entre elas. O Banco Mundial (2018) considera que os indicadores ligados a ações políticas estão relacionados às entradas da cadeia de suprimento, sendo eles os indicadores alfândega, infraestrutura e qualidade e competência logística. Já os resultados, que compõem a mensuração do desempenho da gestão da cadeia de suprimentos, são formados pelos indicadores de carregamentos internacionais, monitoramento, rastreamento e previsibilidade. A Figura 1 demonstra essa relação de forma simples e objetiva.



Fonte: Adaptado do Banco Mundial (2018).

Esse fato indica que ações políticas eficazes irão gerar melhor resultado de desempenho e redução de custos logísticos. Para Martí, Puertas e García (2014), nações em desenvolvimento são os maiores beneficiários segundo a implementação de melhorias na logística, em termos de comércio internacional.

As características de cada um dos indicadores são:

Alfândega: mensura a eficiência da gestão aduaneira e das fronteiras de liberação. Esse indicador de desempenho aborda a eficiência das atividades aduaneiras de rotina e procedimentos de desembarço aduaneiro tais como: inspeção física, apresentação eletrônica, liberação antes e após a chegada, auditoria e transparência dos procedimentos alfandegários e administrativos (FATTIBENE et al., 2012). De acordo com o Banco Mundial (2018), os procedimentos aduaneiros estão se tornando semelhante em todo o mundo, até os países mais pobres tendem a adotar melhores práticas aduaneiras.

Segundo Ekici, Kabak e Ülengin (2016), países menos desenvolvidos têm grande dependência do bom desempenho de suas alfândegas, no qual pequenas alterações positivas podem aumentar a eficiência do sistema logístico como um todo. Essas melhorias podem impactar diretamente a velocidade, simplicidade e previsibilidade dos processos (REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018).

Infraestrutura: remete a qualidade da infraestrutura relacionada ao comércio e transporte de mercadorias. Para Soliani (2018), esse indicador interfere diretamente no fluxo dos processos de comércio internacional. Os custos de transporte, o desempenho das exportações e os fluxos de comércio geralmente dependem da qualidade e infraestrutura dos países. A infraestrutura tem uma relação direta com o crescimento econômico e comercial dos países (KABAK; ÜLENGIN; EKICI, 2018; REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018).

Qualidade e competência logística: Envolve a atividade de operadores de transporte em todos os modais, despachantes aduaneiros e serviços de expedição em geral, tanto de fornecedores públicos como privados (BANCO MUNDIAL, 2018).

Segundo D'Aleo e Sergi (2017) e Rezaei, Van Roekel e Tavasszy, (2018) alguns fatores podem interferir diretamente na qualidade e competência logística, como inovação em serviços logísticos, qualidade da mão-de-obra envolvida em seus processos e no gerenciamento de tráfego, questões regulatórias direcionadas ao setor de transporte e seus modais, entre outros.

Carregamentos internacionais: analisa a facilidade de organizar remessas com preços competitivos. Avalia a capacidade de preparar o embarque e desembarque de modo eficiente, flexível, previsível e a preços competitivos (BANCO MUNDIAL, 2018).

Para Bazani (2017), esse indicador sofre forte interferência da infraestrutura e da burocracia, que podem impactar diretamente nos custos das transações. Os carregamentos internacionais dependem de seus regulamentos de segurança e proteção que podem facilitar ou atrasar seus processos (EKICI; KABAK; ÜLENGIN, 2016).

Monitoramento e rastreabilidade: como o próprio nome diz, envolve o controle das mercadorias por meio do monitoramento e rastreamento, desde seu local de origem até o ponto de entrega, ressaltando as alterações de rotas e datas que podem ocorrer durante o processo (BANCO MUNDIAL, 2016).

O bom desempenho nesse indicador aumenta a confiabilidade do serviço logístico, principalmente em países com alto índice de roubo e furto como o Brasil (BAZANI, 2017). É um ponto crucial ao se considerar investimentos futuros, principalmente na inovação em sistemas de informação sendo que toda a cadeia pode ser beneficiada com melhorias nesse aspecto (REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018).

Previsibilidade: para o Banco Mundial (2018), esse indicador avalia a frequência com que as remessas chegam aos consignatários dentro do prazo de entrega programado ou esperado. Faria, Souza e Vieira (2015) entendem que a necessidade de inspeções físicas, tecnologias obsoletas e uma infraestrutura de transporte ineficiente, podem contribuir para um baixo índice nesse indicador.

A previsibilidade também se relaciona com o tipo de modal que será utilizado e com questões ambientais de logística verde, transporte multimodal e o consumo de combustível – eco eficiência (LAU, 2011; MARIANO et al., 2017).

Afora esses indicadores, o relatório *Connecting to Compete* também fornece outras métricas quantitativas como o custo e o preço de exportação e importação; número de agência exportadora e importadora por país; tempo de desembarço aduaneiro com e sem inspeção física das cargas; percentual de cargas inspecionadas e de inspeção múltipla, entre outros.

Esforços governamentais no sentido da reforma do segmento logístico foram empreendidos mundialmente, utilizando as estatísticas do Banco Mundial como instrumentos de formulação de políticas públicas, uma vez que o índice resume o panorama logístico de um país em um único indicador, e permite assim a elaboração de comparações entre países, regiões e grupos de renda, além de realizar diagnósticos para cada país individualmente (DE SOUZA; BOUCHUT, 2017).

Esse índice fornece uma base de mensuração da eficiência das cadeias de suprimentos internacionais dos países. O relatório do LPI apresenta uma visão mundial sobre o desempenho logístico do comércio em mais de 160 países, na visão dos profissionais de logística. As informações da pesquisa do LPI fornecem dados numéricos e evidência o quão fácil ou difícil é transportar mercadorias nesses países

Os produtos cobertos na criação do LPI são os manufaturados, descartando da análise o comércio de matérias-primas e produtos de energia como minério, grãos, petróleo e gás, que

utilizam canais diretos (comprador-vendedor) da indústria ou corretores de mercadorias (BANCO MUNDIAL, 2018).

Segundo o Banco Mundial (2018), o LPI é uma ferramenta de *benchmarking* interativa criada para auxiliar os países a identificar os desafios e as oportunidades que enfrentam em seu desempenho na logística comercial e o que eles podem fazer para melhorar esse ponto. O LPI é baseado em uma pesquisa mundial com operadores em terra (transportadores globais e transportadoras expressos), por meio de questionários enviados on-line, fornecendo *feedback* sobre a “facilidade” logística. Eles combinam um conhecimento profundo dos países em que atuam com avaliações qualitativas informadas de outros países onde negociam e vivenciam um ambiente logístico global.

O índice faz uma importante contribuição estatística, estabelecendo uma escala harmonizada para todos os países objetivando identificar as dificuldades enfrentadas no comércio bilateral, juntamente com seus requisitos em termos de logística associados às instalações e normas necessárias.

Caso os respondentes não respondam sobre todos os seis componentes, utiliza-se a interpolação para completar esses dados. Nas situações em que não há resposta, os *missings* (valores ausentes) são substituídos pela resposta média do país para cada pergunta, combinada com o 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 (BANCO MUNDIAL, 2018).

O Banco Mundial (2018) mostra que no último relatório os entrevistados estavam situados em 62% nos países de baixa ou de média renda, sendo 3% e 59% respectivamente, e afirma que a representatividade precária de países de baixa renda é resultado das posições pouco expressivas no comércio mundial e devido à difícil comunicação com seus operadores locais.

O *feedback* dos operadores é complementado com dados quantitativos sobre o desempenho dos principais componentes da cadeia logística no país de trabalho. Portanto, o LPI consiste em medidas qualitativas e quantitativas e ajuda a criar perfis de facilidade de logística para os países. Ele mede o desempenho ao longo da cadeia logística em um país e oferece duas perspectivas diferentes: doméstico e internacional (BANCO MUNDIAL, 2018).

O LPI doméstico fornece avaliações de um país por profissionais de logística que trabalham dentro dele. Ele inclui informações detalhadas sobre o ambiente de logística, os principais processos de logística, instituições e dados de tempo e custo de desempenho. O índice examina detalhadamente os ambientes logísticos em 100 países. Para essa medida, os profissionais de logística pesquisados avaliam os ambientes logísticos em seus próprios países (BANCO MUNDIAL, 2018).

A avaliação doméstica contém informações mais detalhadas sobre os ambientes logísticos dos países, os principais processos e instituições de logística, os dados de tempo e distância. Essa abordagem analisa as restrições logísticas dentro dos países, não apenas nos portos ou fronteiras. Ela não inclui um *ranking* de países e usa quatro determinantes principais do desempenho geral da logística para medir o desempenho, são eles: infraestrutura; serviços; procedimentos e horário das fronteiras; e confiabilidade da cadeia de suprimentos (BANCO MUNDIAL, 2018).

Já o LPI internacional, que será utilizado nessa pesquisa, segundo o Banco Mundial (2018) ministra avaliações qualitativas de um país em seis áreas, desenvolvidas por profissionais de logística que trabalham fora do país. A pontuação internacional é a média ponderada das pontuações nas seis dimensões principais conforme citadas anteriormente e exibe o índice geral do LPI e o indicador por área. O índice permite comparações com a opção de exibir o melhor desempenho do mundo e com a região ou grupo de renda (com a opção de exibir o melhor desempenho da região ou grupo de renda) nos seis indicadores e no índice LPI geral.

Martí, Puertas e García (2014) concluíram que qualquer um dos seis indicadores do LPI contribui para o crescimento significativo dos fluxos de comércio. Eles analisaram, por meio de um modelo gravitacional, o impacto que cada um dos indicadores tem no comércio de países emergentes situados na África, América do Sul e Leste Europeu, e o avanço do setor logístico nesses países.

Faria, Souza e Vieira (2015) dizem que a partir dos indicadores do LPI é possível identificar as deficiências e desafios logísticos que os países enfrentam ao transacionar com o mercado externo. Os indicadores consistem em um sistema que coleta, agrupa e relata sobre grupos de trabalhos e seus resultados, no qual seu monitoramento constante auxilia no alcance dos objetivos organizacionais (IRELAND; CANTENS; YASUI, 2011).

Em uma perspectiva mais específica de uma região, AKdoğana e Durak (2016) compararam os indicadores do LPI da Alemanha e da Turquia referente ao ano de 2014, com o desempenho logístico de 153 empresas localizadas em suas regiões. A pesquisa concluiu que há uma relação entre o desempenho dessas empresas com o índice LPI do seu país de atuação.

Kabak, Ülengin e Ekici (2018) analisam as relações entre os seis indicadores que compõem o LPI de 2016 com as exportações de países em diferentes situações no comércio internacional, como Brasil, Portugal, Turquia, Zimbábue e Burundi. O trabalho constatou que o Brasil necessita melhorar todos os indicadores que compõem o índice para obter um alto desempenho em exportações, com ponto crítico nos indicadores de alfândega e previsibilidade.

Com foco no contexto brasileiro, Fattibene et al. (2012) analisaram por meio dos indicadores de alfândega e previsibilidade do LPI de 2010, o desempenho logístico do Brasil no comércio internacional. Foram feitas entrevistas com gestores de cinquenta empresas de vários segmentos que atuam no comércio internacional e constataram um desempenho favorável no indicador alfândega, contrariando os resultados do LPI 2010, e apresentaram resultado negativo no quesito previsibilidade, também em sentido contrário aos resultados do LPI em estudo.

Faria, Souza e Vieira (2015) utilizaram os dados LPI de 2007 e 2010 para analisar o posicionamento do país frente aos seus principais concorrentes comerciais, no que tange o desempenho logístico, e contribuir para a criação de políticas públicas coerente com as necessidades do país. Os resultados mostraram por meio de uma análise de *cluster* e comparação múltipla de média, que o indicador de previsibilidade do Brasil tem um alto desempenho, enquanto o indicador alfândega está muito abaixo do ideal e com baixo desempenho, especialmente por questões burocráticas em seus processos.

O desempenho da logística brasileira é trabalhado na pesquisa de Mariano et al. (2017). O LPI de 2014 é relacionado com as emissões de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) do setor de transporte, sendo proposto por meio da metodologia de análise envoltória de dados (DEA), um índice para desempenho logístico com baixa emissão de carbono. Os resultados apresentaram o Brasil na 25ª posição desse *ranking*, sendo Luxemburgo, Irlanda e Honduras os três primeiros, nessa ordem.

Embora o LPI esteja sendo vastamente utilizado na última década por pesquisadores e atores políticos para formular medidas políticas, há críticas sobre o método do LPI geral em considerar pesos praticamente iguais aos indicadores, o que parece improvável dentro do complexo sistema de logística atual (REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018). Esses autores desenvolveram um trabalho no qual atribuíram pesos aos seis componentes por meio do procedimento *Best Worst Method* (BWM), um método de análise de decisão multicritério.

As descobertas de Rezaei, Van Roekel e Tavasszy (2018) atribuíram pesos diferentes aos seis indicadores, que embora tenha apresentado uma diferença sutil no *ranking* de classificação dos países, devido a correlação entre os indicadores, o trabalho pode apontar aos gestores públicos as prioridades de atenção e investimento entre os indicadores, e sinalizar para os empresários que atuam no comércio internacional onde estão os *gaps* no sistema logístico dos países.

Gessner, Rodriguez e Lezana (2018) analisam o desempenho logístico do Brasil com base nos LPIs publicados de 2007 a 2018, a partir do método de Rezaei, Van Roekel e Tavasszy

(2018). Os autores mostram que a alfândega apresentou o pior desempenho em todos os anos, conforme o LPI divulgado pelo Banco Mundial, carecendo de investimentos. O indicador de previsibilidade obteve o melhor resultado, sendo esse apontado como muito relevante em termos de competitividade internacional.

### **2.3 Nova Economia Institucional e os Custos de Transação**

A Nova Economia Institucional (NEI) estuda as instituições e a forma pela qual elas interagem com os arranjos organizacionais. Segundo North (1991), instituições são descritas como regras, normas e restrições que os homens criam para reduzir a incerteza e controlar seu ambiente.

A NEI, dentre suas maiores contribuições, auxilia na identificação da melhor forma de estabelecer as transações econômicas. Essa corrente teórica envolve um nexo de conceitos mais condizentes com a estrutura de governança das organizações, ela se empenha em explicar as diferentes formas organizacionais que acontecem no mercado e foca no ambiente institucional e sua interação com as organizações (JOSKOW, 1995).

Para Frainer (2010), A NEI abdica o padrão neoclássico nas hipóteses de que os indivíduos têm perfeita informação e racionalidade substantiva, assumindo que as transações não ocorrem de forma instantânea e sem custo. De modo oposto, a NEI assume que os indivíduos têm informação incompleta e capacidade mental limitada e, por causa de sua incerteza, incorre em custos para adquirir essa informação.

North (1994) desenvolve uma crítica à teoria econômica ocidental neoclássica que não apresenta um destaque às instituições, afirma que deste modo a teoria pouco servirá para analisar as fontes subjacentes do desempenho econômico. O autor assume que, embora a teoria neoclássica se concentre na operação de mercados eficientes, poucos economistas ocidentais compreendem as instituições, eles simplesmente aceitam as instituições como uma informação do problema.

Para a NEI, o mundo das organizações e instituições econômicas são vistas por meio de um corte analítico que foca no estudo da eficiência das relações contratuais intra e entre organizações (COASE, 1937; CUNHA; SAES; MAINVILLE, 2015; WATANABE, 2007; ZYLBERSZTAJN, 1995).

A informação é tida como um modo de mensuração e tem um custo de transação para ser gerada e transferida, que surge porque a informação é incompleta, dispendiosa e



assimetricamente mantida entre as partes nas transações (BARZEL, 2003; CHEREMUKHN; POPOVA; TUTINO, 2015).

O objetivo fundamental da NEI, segundo Zylbersztajn (1995), é o estudo dos custos das transações como indutor das diferentes formas de organização da produção, dentro de um ambiente institucional. Para o autor a transação é a principal variável de análise, em que são negociados direitos de propriedade.

A Teoria dos Custos de Transação (TCT), uma das vertentes básicas da NEI, contribui para a compreensão de os motivos das firmas estarem se organizando em múltiplos arranjos interorganizacionais e na compreensão da complexidade dos seus arranjos contratuais. A estrutura de governança das firmas é um elemento fundamental na busca por um desempenho corporativo satisfatório.

A TCT foi o ponto de partida da NEI, criada inicialmente por Ronald Coase (1937, 1960) e consolidada por meio dos trabalhos de Oliver Williamson (1975, 1985, 1989, 1991 e 1993) no qual estuda as instituições, sendo essas representadas pelas regras, normas e restrições que as pessoas criam para minimizar a incerteza e o controle do ambiente, e suas formas de interações com as organizações (NORTH, 1991).

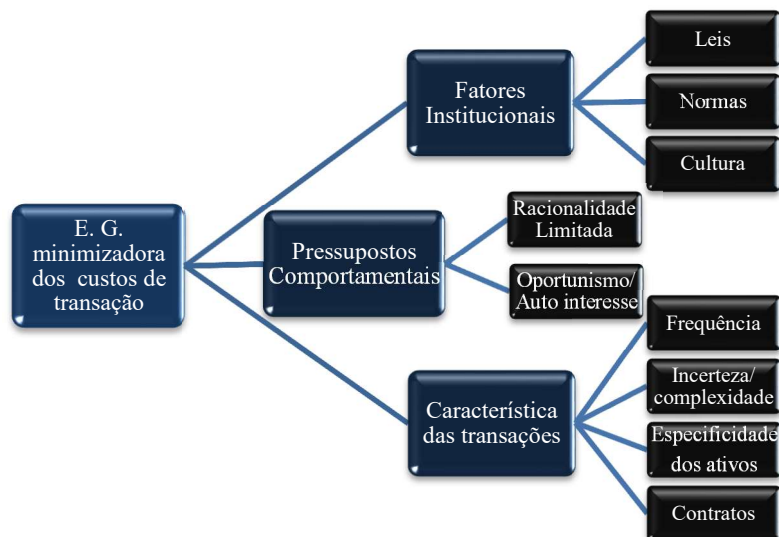
A obra seminal de Ronald Coase (prêmio Nobel em 1991), publicada em 1937 e intitulada de *The Nature of the Firm*, descreve a origem, características e motivo de as firmas existirem. Ele inicia uma discussão das condições sob as quais os custos de transação deixam de ser insignificantes e passam a ser importante fatores que influenciam na alocação dos recursos. Segundo Coase (1937), a organização tem o papel de economizar custos de transação, de modo que sua sobrevivência esteja diretamente relacionada com a eficiência deste papel.

Coase (1937) salienta que diversas transações poderiam ser organizadas fora do mercado, isto é, dentro da firma sem que ocorresse o típico “atrito” que demanda a busca ao mercado para descobrir qual seria o melhor preço para a transação realizada. O autor denominou esse “atrito” como sendo o custo de transação, ressalta que ele está na origem da existência das firmas e assegura que os mercados e as organizações são alternativas viáveis para o gerenciamento das transações.

Como dito anteriormente, o conceito de custo de transação foi ampliado a partir da segunda metade do século XX, devido aos estudos de Oliver Williamson (prêmio Nobel em 2009). A partir de tais estudos, o autor trata o custo de transação como resultado de uma complexa dinâmica de eventos institucionais, envolvendo a cultura, o perfil dos clientes, posturas competitivas dos concorrentes, regras e legislação vigentes, ritmo de desenvolvimento científico e tecnológico.

A Figura 2 apresenta um *framework* de análise que sintetiza as principais características da TCT e sua Estrutura de Governança (E.G.), consolidadas a partir dos estudos de Williamson (1975, 1985, 1989, 1991 e 1993).

Figura 2 – Framework de análise para a TCT.



Fonte: Machado (2016).

O foco deste trabalho foi nos fatores institucionais e nas características das transações, sendo assim, iremos nos ater a eles. Os fatores institucionais em que as firmas estão inseridas, segundo North (1990), é definido por um conjunto de regras políticas, sociais e legais que estabelecem o alicerce para a produção, troca e distribuição, estruturam as atividades diárias e reduzem as incertezas. As instituições fornecem uma estrutura fundamental para que as trocas e ações humanas aconteçam (KLEIN, 2000). Já as organizações que atuam nesse ambiente são definidas como as criadoras das regras do jogo, que minimizam as incertezas ao definir uma estrutura eficiente para suas operações e delimitando as escolhas dos indivíduos (NORTH, 1990).

Williamson (2000) apresenta o ambiente institucional como um influenciador nas estruturas de governanças e, continuamente, na designação de recursos econômicos. Os fatores institucionais, segundo Boehe e Zawislak (2007), podem influenciar as mudanças organizacionais de três formas distintas: incentivando a concorrência de mercado; por meio de regras governamentais; e pelos custos relativos.

A frequência é fundamental para se atingir economias de escala e de escopo nas transações, que além de diminuir os custos de transação, reduzem os custos de produção (WILLIAMSON, 1985). Quando uma transação demanda um alto nível de especificidade de

ativos, o fator “frequência das transações” deve ocorrer de forma intensa para que os investimentos feitos sejam amortizados mais rapidamente e com menor risco. Caso as transações envolvam alto nível de incerteza, é necessária uma frequência planejada que sustente os custos de transação.

A necessidade de definir e mensurar as múltiplas funcionalidades e uso dos bens, estabelece situações em que a complexidade e a incerteza são relevantes na transação (CUNHA; SAES; MAINVILLE, 2015).

Em relações que os agentes não estão munidos de todas as informações e há uma propensão para atitudes oportunistas, a incerteza da situação comercial aumentará dificultando a tomada de decisão (WILLIAMSON, 1985). Para Barney e Hesterly (2001), os principais aspectos que atualmente têm sido percebidos como criadores de dificuldades dentro da TCT, para os atores econômicos, se constituem na incerteza e no investimento em ativos específicos da transação.

No que tange à especificidade dos ativos, esse termo refere-se a maior ou menor possibilidade de utilização alternativa de um ativo e os custos envolvidos neste processo. Em outras palavras, é o quanto o investimento no ativo é específico para a atividade e quão custoso é sua utilização alternativa em outra situação (WILLIAMSON, 1985). Diante disso, Arbage (2004) cita um aspecto importante que merece atenção: quanto maior a especificidade de um ativo dedicado à produção, menor tende a ser a possibilidade de utilização alternativa do mesmo e maiores os custos envolvidos nesta transação.

A estrutura de governança se relaciona com a estrutura contratual, seja ela implícita ou explícita na qual a transação é viabilizada, e compreende desde relações tradicionais de compra e venda até organização interna à firma (FRAINER, 2010).

A elaboração de contratos complexos se torna obviamente imperfeita nesse contexto de racionalidade limitada, o que cria a necessidade de realizar adaptações e correções diante dos possíveis imprevistos que surgem em função de lacunas contratuais não abordadas ou antecipadas pelo contrato firmado originalmente. Tais lacunas podem ser exploradas de maneira oportunista pela contraparte e vir a provocar falhas de mercado e custos de transação (WILLIAMSON, 2007), o que está propenso a ocorrer nos negócios cercado por incertezas.

Dessa forma, as incertezas provenientes do mercado não permitem que os agentes criem cláusulas contratuais que associem os resultados futuros do contrato com a realidade futura do mercado (ROCHA JUNIOR et al., 2008). Os nexos de contratos surgem como alternativas para minimizar os riscos das transações e que pode ser feito internamente na empresa ou entre organizações. Quanto mais próximo da perfeição for um contrato, mais eficiente serão seus

resultados, e caso contrário, uma parte pode agir oportunisticamente mascarando os resultados e agindo em interesse próprio (DAGDEVIREN; ROBERTSON, 2013).

Em um panorama recente, Argyres, Mahoney e Nickerson, (2019) exploram o papel dos custos de ajustes comparativos na determinação da vantagem competitiva em ambientes dinâmicos, no qual os autores se fundamentam nas contribuições de Penrose, Porter e Williamson para conceituar a relação entre os custos de ajustes com as capacidade dinâmicas, custos de transação e de oportunidade.

Com uma visão mais focada nas características das transações, Yin, Wang e Lu (2019) pesquisam como o desempenho e a especificidade dos ativos humanos moldam as decisões das empresas para adotarem práticas de empoderamento dos colaboradores, tanto de forma independente como interativa.

No vértice dos contratos, Garaffa et al. (2019) pesquisam os contratos de longo prazo indexados ao preço do petróleo, sendo uma característica básica para a evolução da indústria europeia de gás natural. O trabalho testa a hipótese de que respostas assimétricas de preços nos contratos da Europa continental derivam dos custos de transação. Foram aplicados modelos de correção de erros lineares e não lineares e os resultados mostraram um alto grau de integração entre a Alemanha, Bélgica e Holanda, com os preços convergindo para um equilíbrio de longo prazo, porém os ajustes de preços assimétricos revelam a presença de custos de transação nos contratos regionais da Alemanha.

Os custos de transação também se relacionam diretamente com os custos logísticos, visto que esse advém quando a empresa recorre ao mercado. Limão e Venables (2001) analisam os dados de um comércio bilateral e demonstram a importância da infraestrutura como determinante nos custos de transporte.

Bougheas, Demetriades e Morgenroth (1999) mediram o impacto da infraestrutura nos custos de transporte no comércio de países europeus. Os autores concluem que os custos de transporte são inversamente ao nível de infraestrutura e há uma relação direta e positiva entre o nível de infraestrutura e o volume de comércio.

No que concerne o tempo das transações, Nordås, Pinali e Grosso (2006) estudaram a relação entre o tempo de importações e exportações com os serviços logísticos. Eles demonstraram que o tempo é um fator competitivo e quando excessivo pode atuar como barreira comercial, afetando no volume das negociações e causando um desincentivo ao investimento nos produtos.

Vale destacar também que a TCT possui suas limitações como qualquer outra teoria, e dentre elas está o desafio de mensurar com a máxima precisão os custos de transação envolvidos

nas negociações. Williamson (1985) reconhece as limitações da teoria ao afirmar que dada a complexidade do fenômeno econômico que se passa nas organizações, a TCT deveria ser usada conjuntamente com abordagens alternativas.

Alguns pesquisadores, como Zylbersztajn (2000) e Dantas, Kertsnetzky e Prochinik (2013) ressaltam algumas limitações da TCT como: I) não considera o tempo como fator para avaliar a eficácia da firma a curto e longo prazo; II) não pondera a tecnologia e a interdependência entre a técnica de produção e a forma organizacional; III) utiliza-se de uma ideia marginalista quando prega que a coordenação interna da firma se amplia até o ponto que o custo de internalização seja idêntico ao custo de transacionar (fazer negócios e gerar contratos) com o mercado e; IV) considera a função de alocação de recursos escassos às firmas e não ao mercado, com o objetivo de maximizar o lucro.

Apesar de cada teoria ter suas limitações, a complementaridade dos pressupostos que se convergem permite um melhor entendimento do mercado e de suas particularidades.

#### **2.4 Competitividade no Comércio Exterior e o Modelo Diamante de Porter**

Uma das primeiras referências da vantagem competitiva (competitividade) surge como um componente estratégico oriundo da posição concorrencial definida como “[...] a vantagem de perceber, de forma proativa, tendências de mercado à frente dos concorrentes” (ANSOFF, 1965, p. 188).

Para Porter (1999), as vantagens competitivas são desenvolvidas em um processo local, e dependem diretamente da cultura, questões econômicas e históricas da região. Essas questões do ambiente doméstico irão direcionar o país para uma força competitiva específica, sendo difícil manter a competitividade em vários segmentos.

O conceito de competitividade está ligado ao nível de vida de determinada nação, o qual depende de sua produtividade e posição relativa no comércio internacional. Está relacionada também com sua própria eficiência, ou seja, sua capacidade de demonstrar afetação dos seus recursos disponíveis (GONÇALVES, 2015).

Em uma conferência sobre competitividade, o ex-presidente do Banco Central Europeu (BCE), Trichet (2011), definiu o termo como a capacidade de uma nação conseguir melhorar seu bem-estar econômico e gerar oportunidades de trabalho para sua população em um ambiente globalizado.

A globalização e a conseqüente formação dos blocos comerciais eliminaram barreiras inter-regionais e facilitou a circulação de bens, serviços, capitais e pessoas, criando um mercado

expandido que permitisse uma complementariedade às economias nacionais com o aumento do comércio e das capacidades competitivas baseadas em suas vantagens naturais.

Entretanto, com a globalização, a competitividade e a estrutura do mercado foram alteradas, no qual a competitividade internacional tornou-se foco dos governos e das organizações (BERGER, 2013; BRESSER-PEREIRA, 2010). Bresser-Pereira (2010) também ressalta que com o advento da globalização, os interesses da população, das empresas e do governo se divergem em alguns pontos/interesses.

As questões políticas comerciais envolvem princípios nacionais e internacionais na busca do desenvolvimento econômico. Na perspectiva de uma nação, a competitividade no comércio exterior deve relacionar, simultaneamente, tanto as restrições externas impostas pelas outras nações, como a geração de bem-estar econômico para seu povo.

O conceito de competitividade internacional dos países não é um consenso entre os pesquisadores da área, sua delimitação é complexa devida a inexistência de uma base teórica sólida que ampare a temática. Para Mutti, Bridi e Miranda (2018) a competitividade apresenta muitas facetas sendo relativa à firma/país que se está comparando e seus concorrentes.

A competitividade internacional, segundo Berger (2013), foi uma temática pouco explorada nos anos 2000 devido ao bom desempenho da economia norte-americana, em contraste com o baixo desempenho dos seus principais concorrentes, Japão e Alemanha. Entretanto, nos últimos anos, essa temática retomou a atenção dos pesquisadores, principalmente nos países que têm enfrentado problemas na recuperação pós crise de 2007/2008 ou que já não vinham apresentando bom resultado antes desse período (CARVALHO; GUEDES, 2018).

Fatos mostram que países emergentes com maior crescimento são aqueles que estão se firmando no mercado internacional, com produtos mais sofisticados, com menores custos e valores agregados que incorporam tecnologia e inovação. Essa estratégia permitiu-lhes uma posição mais competitiva no mercado internacional (MARCONI; ROCHA, 2012).

Voltando um pouco no tempo, alguns anos antes dos estudos sobre vantagem competitiva ganhar força, Michael Porter já lançava seu primeiro livro resultante de dez anos de pesquisa sobre competitividade e organização industrial. Nesta obra, datada de 1980, Porter relata que o desempenho da indústria é proveniente de suas forças competitivas e seu posicionamento estratégico adotado diante de seus concorrentes.

Perante esse trabalho, Porter não parou de desenvolver pesquisas sobre a temática. Em 1985 lançou seu segundo livro no qual desenvolveu o conceito de cadeia de valor, no intuito de identificar as fontes para a vantagem competitiva. Em outro trabalho, intitulado de “A

Vantagem Competitiva das Nações”, Porter (1989) propõe um modelo conhecido por “Diamante de Porter” que analisa os determinantes da vantagem competitiva nacional, que adentraremos nos detalhes adiante. Para Porter (1989) é necessário entender a globalização, em nível de competição, onde as empresas nacionais obtenham vantagem competitiva e alcancem o mercado internacional para gerar benefícios a sua nação de origem.

Os países se diferem no processo de desenvolvimento competitivo internacional obtido pelas suas indústrias, mas é claro que cada indústria está em uma diferente fase estratégica e há diferentes políticas governamentais para cada uma delas, onde um país é bem-sucedido em determinada indústria quando seus atributos estimulam ou inibem a criação da vantagem competitiva (PORTER, 1989).

Essa vantagem competitiva quando alcançada pelas empresas repercute em vantagens competitivas para seu país, que no longo prazo torna-se uma relação de reciprocidade entre essas partes, onde um país com vantagens competitivas fornece melhores oportunidades para o surgimento de novas empresas e indústrias.

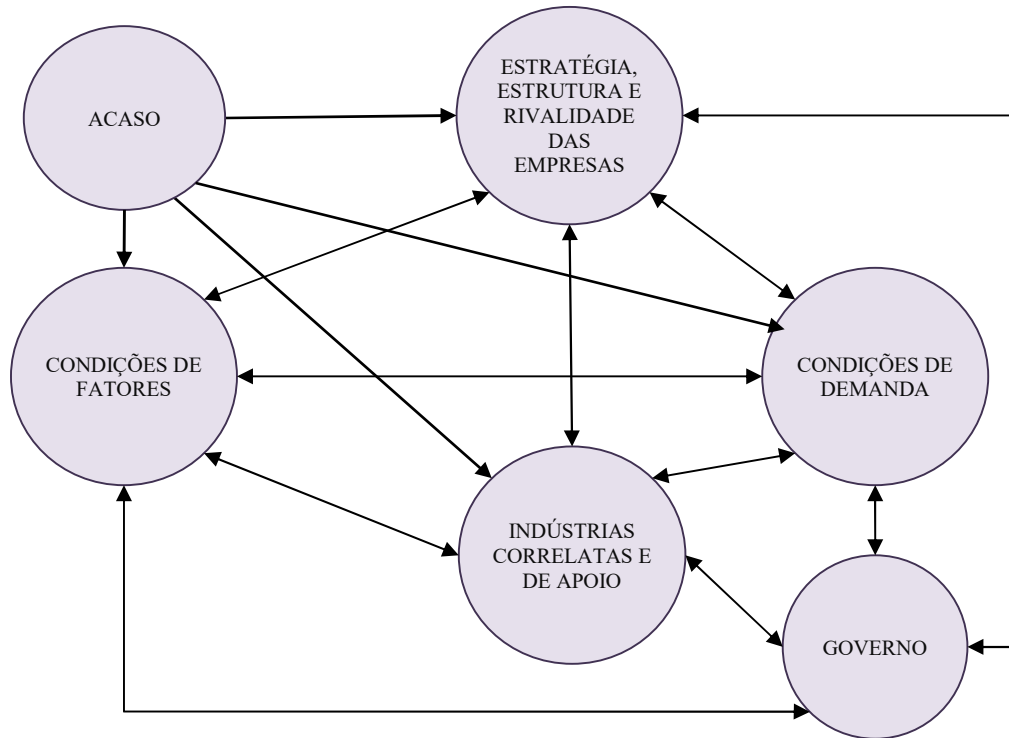
Segundo McFetridge (1995) e Berger (2008), a competitividade nacional pode ser mensurada de diferentes formas, como por meio da produtividade nacional (MOON; RUGMAN; VERBEKE., 1998), das vendas no exterior (RUGMAN; OH; LIM, 2012), de métricas de desempenho (JÄRVINEN et al, 2009; PAJUNEN; AIRO, 2013) e principalmente na produtividade (BERGER, 2008; BOULOUTA; PITELIS, 2014; WILSON; LINDBERGH; GRAFF, 2014), no qual Fainshmidt, Smith e Judge (2016) alegam que os pesquisadores consideram essa última como o melhor indicador de competitividade nacional.

Porter (1989) desenvolveu uma teoria com o objetivo de explicar como os países obtêm vantagem competitiva internacionalmente em certas indústrias, ele relata que a riqueza é direcionada pela produtividade e que a fonte dessa reside no ambiente competitivo que pode ser delineado por quatro facetas principais, como um diamante, sendo elas: condições de fatores; condições de demanda; estratégia, estrutura e rivalidade das empresas; e indústrias correlatas e de apoio.

O modelo também possui dois fortes fatores que são respeitados formalmente nesse enquadramento, sendo o governo e as ocorrências fortuitas (acaso). Porter (1989) analisou, de modo empírico, dez países para evidenciar sua pesquisa e foi possível compreender os caminhos que passa a economia de um país e suas relações, por meio desse modelo de Porter. Segundo Brou (2018, p. 26), “o diamante é um sistema dinâmico, no qual os determinantes se reforçam mutuamente. As Nações têm sucesso em indústrias em que o diamante é pujante”.

Cada fator presente no diamante de Porter afeta os determinantes para o país obter o sucesso internacional. A Figura 3 apresenta o modelo e suas interações.

Figura 3 – Modelo Diamante de Porter.



Fonte: Adaptado de Porter (1989).

O efeito que um determinante do modelo gera na economia depende do bom desenvolvimento dos demais, no qual a competitividade de um setor é resultado do bom relacionamento e integração dos determinantes que compõem o diamante.

Para Woitchunas et al. (2018) os determinantes do modelo, de modo singular e como sistema, criam o contexto no qual as empresas de um país surgem e competem. Esse contexto é marcado pela disponibilidade de recursos e competência necessárias à vantagem em uma indústria; pelas informações que condicionam quais as oportunidades percebidas e as direções nas quais os recursos e a competência são orientados; pelas metas dos proprietários, diretores e colaboradores que estão envolvidos na competição e a realizam; e pelas pressões sobre as empresas para investir e inovar.

A compreensão da natureza sistemática do modelo deve iniciar pelo entendimento de cada um de seus fatores, em particular, para se ter mais clareza nas relações entre eles. Diante disso, segue as características de cada fator do modelo diamante.



### **1 - Condições de Fatores**

Estão relacionados a produção e compreende os fatores relevantes para a competitividade das empresas em uma determinada região, ou a comparação dessa com outras regiões. Engloba aspectos referentes a fatores básicos como os recursos humanos e recursos físicos, além de fatores avançados, como os recursos de conhecimento, recursos de capital e de infraestrutura (PORTER, 1989; 2009).

Os recursos humanos envolvem a existência de mão de obra qualificada e seus custos, além de ética profissional, enquanto os recursos físicos dizem respeito a localização geográfica, disponibilidade de recursos naturais, clima, entre outros. Já os recursos de conhecimento são referentes ao conhecimento técnico e científico, enquanto os de capital envolvem o mercado de capitais e recursos financeiros, e os recursos de infraestrutura abrangem questões ligadas à logística e transporte (PORTER, 2009).

### **2 - Condições de Demanda**

Esse fator possui relação direta com a demanda interna dos produtos e serviços oferecidos. Ele explica a influência das necessidades e exigência dos consumidores locais no desenvolvimento de inovações e melhoria da qualidade dos produtos e serviços, o que faz criar vantagem competitiva para as empresas competir em outras regiões (GRANT, 1991).

Neste interim, Porter (1989) diz que a demanda interna é o fator que determina a procura por inovação, e suas características estão relacionadas com as necessidades dos consumidores e a maneira como as empresas os tratam, com o tamanho e a exportação de valores e da preferência interna, além de seus produtos em si. Contudo, as condições de demanda são multidimensionais e sua qualidade dentro de uma economia pode ser uma força mais influente para competição e inovação do que a quantidade como um todo (PORTER, 1996).

As condições de demanda podem ser definidas pelo grau de clientes sofisticados. O modelo propõe que quando a demanda doméstica serve como um sistema de alerta antecipado para as necessidades emergentes dos clientes e as forças para as empresas se atualizarem para fornecer serviços e produtos mais qualificados, as empresas ganham vantagem competitiva sobre seus rivais estrangeiros (NATÁRIO NETO, 2006; ÖZBILLEN, 2019).

### **3 - Estratégia, Estrutura e Rivalidade das Empresas**

Essa categoria pode ser apreciada por meio das condições de criação, organização e gestão das empresas em um determinado país. Aqui se investiga como as estratégias, estrutura, práticas gerenciais, estilos individuais e magnitude da rivalidade, dentro de um setor de uma região, pode determinar o nível de vantagem competitiva das empresas (GRANT, 1991). Porter (2009, p. 195) assume que a rivalidade interna é um ponto crucial do modelo “em razão do

vigoroso efeito estimulante sobre os demais” e que essa rivalidade pode preparar as empresas para competirem internacionalmente.

Özbilen, (2019) corrobora com essa questão afirmando que a presença de rivalidade doméstica é definida como um estímulo à criação de vantagem competitiva. Os rivais locais se forçam mutuamente a se atualizar, em termos de melhoria da qualidade e desenvolvimento de novos produtos e processos. Há competição entre rivais domésticos, não apenas por participação de mercado, mas também por capital humano e avanços tecnológicos.

As pressões competitivas que há em um mercado local são capazes de desenvolver a vantagem competitiva de um setor industrial. A rivalidade doméstica força as empresas a reduzirem os custos, melhorarem a qualidade e a criarem produtos e processos mais eficientes (PORTER, 1989).

#### **4 - Indústrias correlatas e de apoio**

Essas indústrias referem-se àquelas que são competitivas internacionalmente e assim geram vantagem competitiva para sua região (PORTER, 1989). Essa vantagem se dá pelo intercâmbio de tecnologias e pelo estímulo ao desenvolvimento de suas indústrias fornecedoras.

Para Bazani (2017) e Weber, Morgan e Winck (2016), a presença de indústrias correlatas e de apoio (fornecedores) internacionalmente competitivas, torna os processos produtivos mais eficientes principalmente pela facilidade de acesso aos insumos. Igualmente, há a possibilidade de troca de informações e intercâmbio técnico, além da minimização dos custos de transação.

Porter (2009) assume que com essas empresas presentes na região, elas têm a oportunidade de influenciar o esforço técnico dos fornecedores e também de servir como local de teste para os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, apressando o ritmo da inovação na região.

#### **5 - Ocorrência fortuitas (acaso) e Governo**

Os acontecimentos ocasionais são aqueles fora de controle de qualquer empresa e das indústrias, que altera a dinâmica do mercado e afeta a harmonia do diamante competitivo como um todo (BAZANI, 2017), são acontecimentos que divergem dos cenários previstos, acontecendo de modo inesperado (NATÁRIO NETO, 2006) e não sendo possível captar o efeito de outros fatores sobre este. Como exemplo dessas ocorrências, Porter (2009) cita as guerras, as disposições políticas de governos estrangeiros, entre outros fatores que afetam a competitividade.

O governo local também é capaz de influenciar os quatro determinantes do modelo diamante e ser influenciado por eles (FAGERBERG; SRHOLEC; KNELL, 2007). O governo,

por meio de suas decisões e políticas governamentais, pode influenciar de forma positiva ou negativa os quatro determinantes da vantagem competitiva, como por meio de políticas sociais e econômicas, de subsídios, políticas financeiras, investimento em educação, entre outras ações. (PORTER, 2009).

O estímulo governamental, para Fagerberg, Srholec e Knell (2007), remete ao alcance de grandes desafios empresariais e à busca de melhores níveis de desempenho por parte das empresas locais. Algumas iniciativas do governo são capazes de produzir impactos positivos na competitividade das empresas, como os investimentos públicos em educação, infraestrutura, tecnologia e na parceria universidade-empresa para desenvolver pesquisas aplicadas ao setor industrial local.

Com todos esses fatores e a interação que eles desenvolvem entre si, o modelo de Porter foi considerado o *mainstream* do planejamento estratégico. Dois anos após a publicação de Porter (1989), Kogut (1991) e Shan e Hamilton (1991) já demonstraram a relevância da pesquisa e o avanço teórico para a época. Desde sua criação, o modelo diamante é testado em uma infinidade de contextos, desde estudos comparativos globais em menor intensidade, a tentativas empíricas de ajudar a explicar resultados nacionais, estes em maior escala.

A aplicação do modelo na análise do mercado nacional, mais especificamente na esfera da competitividade, são trabalhos recorrentes que objetivam sugerir caminhos de melhoria para os países. Nos anos que sucederam a criação do modelo, Crocombe et al. (1991) o usou para propor melhorias na competitividade de custos de setores neozelandeses, enquanto Öz (1999) usou o diamante de Porter para analisar a indústria de construção civil na Turquia, no qual ambos trabalhos encontraram sustentação prática e teórica para a análise da competitividade nacional por meio do modelo.

Ressalta-se também outros pesquisadores que utilizaram o modelo para analisar países como China (KARJULA, 2013), Turquia (ÖZ, 2002), Reino Unido (PORTER; KETELS, 2003), Irlanda (CLANCY et al., 2001) e Espanha (DELGADO; KETELS, 2011), além de trabalhos que analisam vários países simultaneamente como Järvinen et al., (2009) e Wilson, Lindbergh e Graff (2014).

Além de sua aplicação em diversos países, o modelo diamante também é aplicado em muitas áreas e segmentos como visto nos trabalhos de Dunning, (1993), Krugman, (1994), Kharub e Sharma, (2017), Wu, Xiao e Song, (2017), dentre outros que utilizaram de metodologias já consolidadas na literatura e outras em fases iniciais experimentação.

Diversos trabalhos destacam o setor logístico como uma determinante chave para que um país seja economicamente competitivo. Para Akdogana e Durak (2016) a qualidade do setor

logístico é fundamental para que a empresa obtenha vantagem competitiva para si e para o país no qual ela está instalada, na busca da sustentabilidade internacional.

O gerenciamento logístico pode colaborar diretamente na conquista da vantagem competitiva (CHRISTOPER, 2009), mas Rodrigues (2007, p. 161) relata que “o gerenciamento logístico internacional exige que todas as atividades que interligam o mercado fornecedor ao mercado consumidor sejam vistas sob uma ótica integrada, pois o impacto de qualquer decisão tomada em algum ponto afetará todo o sistema”.

O sistema logístico sustenta a base para um comércio de ponta e a manutenção dos padrões de escala global dos países desenvolvidos, além de evidenciar os aspectos a serem explorados para obter-se vantagem competitiva (BALLOU, 2003).

Todavia, como qualquer teoria, o modelo recebe críticas e sugestões de melhoria para deixar o modelo mais robusto. A seguir adentra-se nestas questões, que também são vistas como *gaps* nos estudos sobre a temática.

### **Críticas e sugestões ao Modelo Diamante de Porter**

Apesar da grande contribuição do modelo diamante em apresentar que a vantagem competitiva de um país não deriva unicamente de seus recursos naturais, sendo eles menos importantes nos dias atuais comparado ao que foram no passado (GONÇALVES, 2015), Porter tem recebido críticas e sugestões de melhorias desde a criação do modelo.

Van den Bosch e Van Prooijen (1992) e Stopford e Strange (1991) criticam o modelo por ter negligenciado o papel da cultura no modelo ou apenas a considerada de modo indireto. Gugler e Brunner (2007) apresentaram como o Investimento Direto Estrangeiro (IDE) pode ajudar no desenvolvimento econômico de países que tenham um modelo diamante forte.

Para Grant (1991) e Smit (2010) a abordagem é falha em precisão e generalização, no qual Mutti (2004) apresenta em sua tese uma série de trabalhos que criticam o fato da maior parte dos países da amostra que compõem o trabalho de Porter (1989), ser de economias desenvolvidas e o modelo não ser aplicável a países em outras situações econômicas.

Stopford e Strange (1991) também questionam a posição do governo está como um fator secundário e propõem que o mesmo esteja explícito como determinante principal no modelo diamante, além de incluir as instituições internacionais e a competição global como fatores gerais. Fainshmidt, Smith e Judge (2016) dizem que o papel do governo ganha mais relevância quando o modelo é estendido para além das economias desenvolvidas, como as em desenvolvimento, por exemplo.

De modo mais incisivo, Dunning (1993) aponta que o modelo pode ignorar os efeitos das atividades multinacionais em uma economia, no que se refere ao investimento direto

estrangeiro, a indústria de serviços e às questões tecnológicas. Não considerar a entrada de multinacionais no país é uma falha séria do modelo, pois essas empresas podem mudar o cenário econômico doméstico e fornecer diferentes recursos e habilidades as empresas locais (BELLAK; WEISS, 1993; D'AGOSTINO; SANTANGELO, 2012; DUNNING, 1992).

Dunning (1995) também considerou os efeitos da globalização ao trabalhar a competitividade de um país e sugere a utilização de diferentes diamantes para cada economia, com o objetivo de considerar as relações e contratos existentes entre as partes de um acordo. O foco nas atividades domésticas é uma grande crítica que o modelo recebe (RUGMAN, 1991; RUGMAN; D'CRUZ, 1993) e esse fato gerou novas perspectivas de análise do modelo, conhecidas por “Duplo Diamante” e “Diamante Múltiplo”.

Brouthers e Brouthers (1997) assumem que o duplo diamante e o diamante múltiplo consideram as economias internacionais quando se examina a competitividade dos países. Quanto ao duplo diamante, Rugman e D’Cruz (1993) propuseram um complemento ao modelo introduzido por Porter, no qual eles defendem que o diamante do país de origem das empresas que operam internacionalmente, tem um papel fundamental nas decisões e no desempenho da indústria local. Eles sugerem a criação de um segundo diamante que relaciona o comportamento do país de origem com o comportamento do país externo que se está atuando, sendo um modelo adaptado para economias pequenas e direcionadas ao comércio exterior.

Rugman e D’Cruz (1993) concordam com o modelo de Porter no quesito que quem compete nos mercados internacionais são as empresas e não os países, mas eles criticam alguns pontos da teoria a partir da metodologia aplicada no modelo diamante. Eles mostram nesse trabalho que as empresas estrangeiras são importantes tanto quanto as empresas nacionais, em desenvolver uma certa indústria. Em outra crítica, assumem que o modelo diamante é aplicado apenas a indústrias de economias desenvolvidas como as japonesas, europeias e norte-americanas, não sendo aplicável a pequenas economias em desenvolvimento.

Cartwright (1993) testou o diamante em indústrias neozelandesas que dependem diretamente de suas exportações, concluindo que um diamante múltiplo seria a estrutura ideal para essa análise. A abordagem utiliza de múltiplos diamantes quando uma empresa faz transações com diferentes mercados.

No contexto brasileiro, Mutti (2004) desenvolveu um modelo por meio de uma pesquisa qualitativa com estudo de caso em dez construtoras brasileiras, nomeado de “dupla estrela”. O objetivo do trabalho foi desenvolver uma ferramenta de análise dos fatores que afetam a competitividade das construtoras nacionais no mercado externo, onde é levado em consideração

os quatro pilares do modelo de Porter e, de modo igualitário com mesma importância, o fator Governo.

O Quadro 1 sintetiza algumas das principais críticas que o modelo recebeu a partir de sua criação.

Quadro 1 – Críticas ao Modelo Diamante de Porter (1989).

Pontos críticos	Autores
O papel da cultura é negligenciado no modelo.	Stopford e Strange (1991); Van den Bosch e Van Prooijen (1992).
O modelo pode ignorar os efeitos das atividades multinacionais (IDE, tecnologia e indústria de serviços) em uma economia.	Bellak e Weiss (1993); D'agostino e Santangelo (2012); Dunning (1992, 1993); Gugler e Brunner (2007); Rugman e D'Cruz (1993).
O modelo é falho em precisão e generalização.	Grant (1991) e Smit (2010).
O Governo estar sendo considerado como fator secundário.	Stopford e Strange (1991); Fainshmidt, Smith e Judge (2016).

Legenda: IDE – Investimento Direto Estrangeiro.

Fonte: elaborado pelo autor.

Por fim, cabe ressaltar que as críticas não diminuem a importância do modelo de Porter, mas sim representa a dimensão que o modelo conquistou na literatura e que sua aplicação está sendo posta em diferentes economias e contextos. Esses trabalhos destacados nesse tópico também apresentam novas formas de aplicação do modelo que expande seu emprego e abre novos *gaps* para o desenvolvimento de pesquisas futuras.

### 3 METODOLOGIA

Tendo em vista o problema de pesquisa e os objetivos delineados para o cumprimento do presente trabalho, este capítulo apresenta cada uma das etapas metodológicas definidas para dar suporte ao alcance dos resultados. Para tanto, são descritos os delineamentos da pesquisa; os objetos de estudo e coleta de dados; os métodos de pesquisa utilizados; a análise dos dados; e por fim, há uma síntese geral da metodologia proposta para o alcance dos objetivos propostos (capítulos).

#### 3.1 Delineamento da pesquisa

Com base nos objetivos propostos, a pesquisa possui uma abordagem de cunho quantitativo, que como o próprio nome indica, quantifica os dados e utiliza de provas científicas como testes, modelos, graus de significância e sistematizações para validar o estudo

(MARTINS; THEÓPHILO, 2009). Bryman (2012) ressalta que a pesquisa quantitativa está baseada no positivismo e busca explicar os fenômenos considerando suas relações, sempre baseadas em uma teoria para orientar a interpretação das observações.

Em relação ao tempo das unidades de análise observada, esta pesquisa se caracteriza como longitudinal. Segundo Hair et al. (2005), a temporalidade longitudinal refere-se a análise e observação da unidade em estudo ao longo do tempo de sua existência.

A natureza dos objetivos metodológicos é classificada como descritiva e explicativa. A pesquisa descritiva tem o objetivo de descrever determinadas características de uma população ou fenômeno, podendo estabelecer correlações entre as variáveis e definir sua natureza (VERGARA, 2005). Por sua vez, a pesquisa explicativa, segundo Andrade (2009), objetiva esclarecer quais fatores contribuem para a ocorrência de um certo fenômeno. O autor também assume que seu principal objetivo é tornar algo mais nítido e compreensível.

Quanto ao método trata-se de uma pesquisa classificada como não-experimental positivista. Segundo Bertassi (2016) e Diniz et al. (2006), o método não experimental é utilizado quando o fenômeno pesquisado é observado inicialmente no seu estado natural, para em um momento posterior ser analisado e reformulado sem intervenção experimental.

No que tange ao positivismo, é uma epistemologia que busca explicar e prever o que incidirá no meio social com foco na ordem e na causalidade entre os elementos relacionados (BURREL; MORGAN, 2006). Segundo Carrieri e Luz (1998), uma corrente epistemológica utilizada na Administração é o positivismo, com um modelo oriundo das ciências físicas e naturais adaptado para o campo dos fatos sociais, que segundo eles se caracteriza por procurar explicações mediante a procura por relações causais entre os fenômenos e de regularidades.

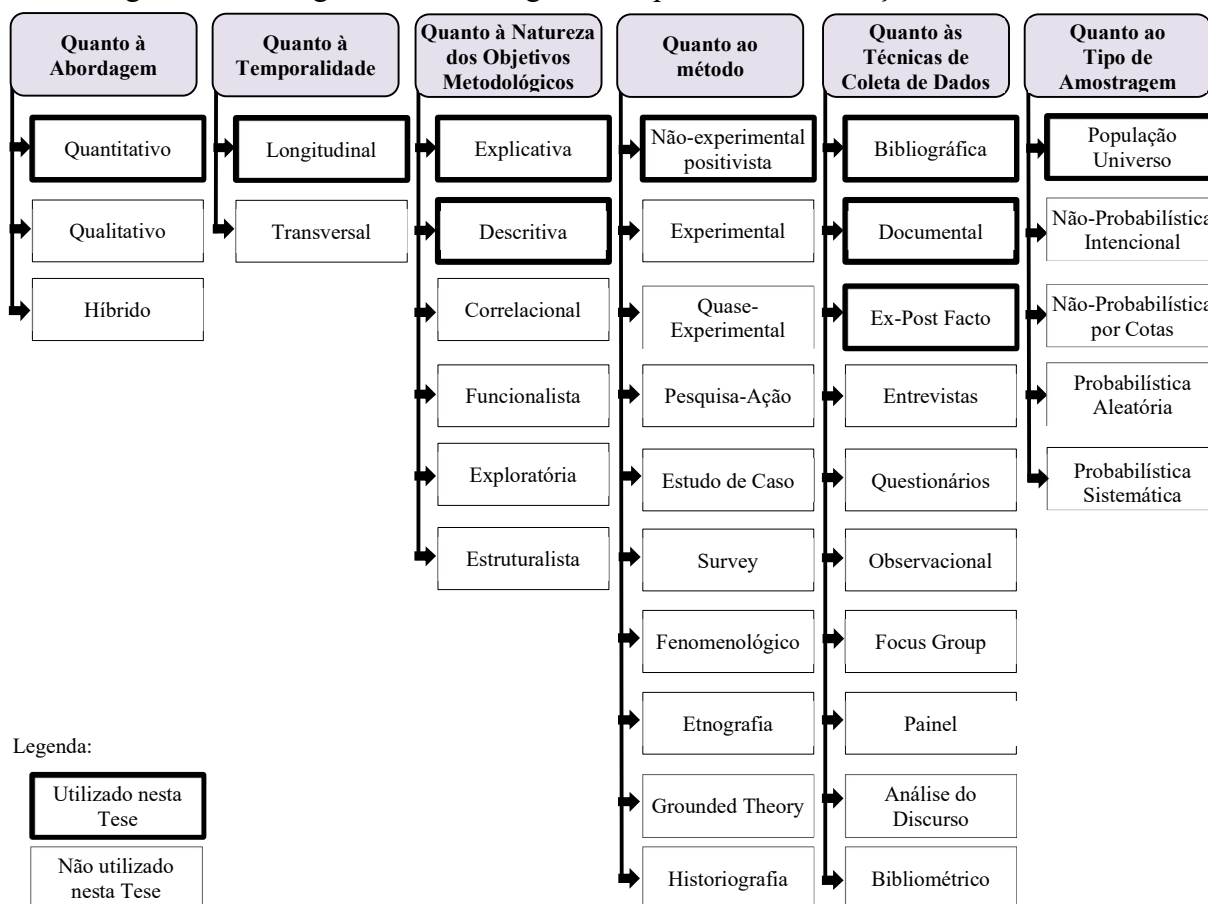
Os procedimentos de coleta de dados são caracterizados como do tipo documental, bibliográfico e *ex-post facto*. A pesquisa documental tem a finalidade de conhecer os tipos de documentos e provas sobre conhecimentos científicos (fontes primárias) que podem ser reelaboradas segundo o propósito desta pesquisa (OLIVEIRA NETTO, 2008; MARTINS e THEÓPHILO, 2009). Desta forma, serão analisados relatórios e indicadores disponibilizados por órgãos nacionais e intergovernamentais como o Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional, Organização das Nações Unidas, Fórum Econômico Mundial, dentre outros.

A pesquisa bibliográfica, que é baseada em fontes secundárias, principalmente as dissertações, artigos, livros e teses, busca explicar e compreender as contribuições científicas sobre determinado tema (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007). E por último, a coleta de dados caracterizada como *ex-post facto*, no qual remete a uma pesquisa alusiva a um fato já realizado onde o pesquisador não exerceu controle sobre as variáveis (VERGARA, 2005).

Em relação ao tipo de amostragem, este trabalho se caracteriza como “população universo” ao selecionar os países que participaram da criação do LPI e têm informações disponíveis nos sites de órgãos governamentais. Uma população universo/objetivo é o conjunto integral de indivíduos acerca dos quais a inferência será feita (NEDER, 2008).

A fim de deixar mais explícito o tipo de pesquisa e as características metodológicas aplicadas, apresenta-se a Figura 4 com o resumo das escolhas desses processos em destaque.

Figura 4 – Fluxograma Metodológico base para a caracterização deste trabalho.



Fonte: Adaptado de Bertassi (2016, p. 51) e Do Prado (2019).

Por fim, esse trabalho se apresenta como uma pesquisa aplicada, porque utiliza de teorias, métodos e técnicas acadêmicas para atingir um determinado propósito útil e encontrar soluções para problemas habituais das pessoas e organizações (BAGULEY, 2004).

### 3.2 Objetos de estudo e coleta de dados

O objeto de estudo deste trabalho é formado pelos países que fizeram parte da criação do relatório *Connecting to Compete*, desenvolvido pelo Banco Mundial. São mais de 160 países



no total que compõem a análise do indicador LPI publicado em seis edições nos anos de 2007, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018. Como exemplo, o Quadro 2 apresenta o *ranking* desses países com seus respectivos valores no desempenho LPI geral do ano de 2018, sendo que os *scores* variam de 1 a 5 (pior desempenho e melhor desempenho, respectivamente) e o número total de países pode alterar a cada relatório devido alguns serem incluídos e outros excluídos da pesquisa.

Quadro 2 – *Ranking* LPI geral do ano de 2018.

LPI Rank	Países	LPI Score	LPI Rank	Países	LPI Score	LPI Rank	Países	LPI Score
1	Germany	4,2	55	Saudi Arabia	3,01	109	Morocco	2,54
2	Sweden	4,05	<b>56</b>	<b>Brazil</b>	<b>2,99</b>	110	Nigeria	2,53
3	Belgium	4,04	57	Rwanda	2,97	111	Zambia	2,53
4	Austria	4,03	58	Colombia	2,94	112	Bahamas, The	2,53
5	Japan	4,03	59	Bahrain	2,93	113	Jamaica	2,52
6	Netherlands	4,02	60	Philippines	2,9	114	Nepal	2,51
7	Singapore	4	61	Argentina	2,89	115	Congo, Rep.	2,49
8	Denmark	3,99	62	Ecuador	2,88	116	Moldova	2,46
9	United Kingdom	3,99	63	Kuwait	2,86	117	Algeria	2,45
10	Finland	3,97	64	Iran, Islamic Rep.	2,85	118	Togo	2,45
11	United Arab Emirates	3,96	65	Serbia	2,84	119	Georgia	2,44
12	Hong Kong, China	3,92	66	Ukraine	2,83	120	Congo, Dem, Rep.	2,43
13	Switzerland	3,9	67	Egypt, Arab Rep.	2,82	121	Sudan	2,43
14	United States	3,89	68	Kenya	2,81	122	Pakistan	2,42
15	New Zealand	3,88	69	Malta	2,81	123	Chad	2,42
16	France	3,84	70	Latvia	2,81	124	Trinidad and Tobago	2,42
17	Spain	3,83	71	Kazakhstan	2,81	125	Guatemala	2,41
18	Australia	3,75	72	Bosnia and Herzegovina	2,81	126	Turkmenistan	2,41
19	Italy	3,74	73	Costa Rica	2,79	127	Gambia, The	2,4
20	Canada	3,73	74	Paraguay	2,78	128	Madagascar	2,39
21	Norway	3,7	75	Russian Federation	2,76	129	Guinea-Bissau	2,39
22	Czech Republic	3,68	76	Benin	2,75	130	Mongolia	2,37
23	Portugal	3,64	77	Montenegro	2,75	131	Bolivia	2,36
24	Luxembourg	3,63	78	Mauritius	2,73	132	Guyana	2,36
25	Korea, Rep.	3,61	79	Lebanon	2,72	133	Fiji	2,35
26	China	3,61	80	Brunei	2,71	134	Tajikistan	2,34
27	Taiwan	3,6	81	Macedonia, FYR	2,7	135	Mauritania	2,33
28	Poland	3,54	82	Lao PDR	2,7	136	Equatorial Guinea	2,32
29	Ireland	3,51	83	Peru	2,69	137	Myanmar	2,3
30	Qatar	3,47	84	Jordan	2,69	138	Syrian Arab Republic	2,3
31	Hungary	3,42	85	Uruguay	2,69	139	Lesotho	2,28
32	Thailand	3,41	86	Maldives	2,67	140	Yemen, Rep.	2,27
33	South Africa	3,38	87	Dominican Republic	2,66	141	Senegal	2,25
34	Chile	3,32	88	Albania	2,66	142	Venezuela, RB	2,23
35	Slovenia	3,31	89	São Tomé and Príncipe	2,65	143	Liberia	2,23
36	Estonia	3,31	90	Djibouti	2,63	144	Somalia	2,21
37	Israel	3,31	91	Burkina Faso	2,62	145	Guinea	2,2
38	Panama	3,28	92	Armenia	2,61	146	Cuba	2,2
39	Vietnam	3,27	93	Honduras	2,6	147	Iraq	2,18
40	Iceland	3,23	94	Sri Lanka	2,6	148	Papua New Guinea	2,17
41	Malaysia	3,22	95	Cameroon	2,6	149	Bhutan	2,17
42	Greece	3,2	96	Mali	2,59	150	Gabon	2,16
43	Oman	3,2	97	Malawi	2,59	151	C.A.R.	2,15
44	India	3,18	98	Cambodia	2,58	152	Zimbabwe	2,12
45	Cyprus	3,15	99	Uzbekistan	2,58	153	Haiti	2,11
46	Indonesia	3,15	100	Bangladesh	2,58	154	Libya	2,11
47	Turkey	3,15	101	El Salvador	2,58	155	Eritrea	2,09
48	Romania	3,12	102	Uganda	2,58	156	Sierra Leone	2,08
49	Croatia	3,1	103	Belarus	2,57	157	Niger	2,07
50	Cote d'Ivoire	3,08	104	Solomon Islands	2,57	158	Burundi	2,06
51	Mexico	3,05	105	Tunisia	2,57	159	Angola	2,05
52	Bulgaria	3,03	106	Ghana	2,57	160	Afghanistan	1,95
53	Slovak Republic	3,03	107	Comoros	2,56			
54	Lithuania	3,02	108	Kyrgyz Republic	2,55			

Fonte: Banco Mundial (2018).

O presente escopo de pesquisa se justifica pelo fato desses países representarem 83% do total de países do mundo, e estarem incluídos nele os principais no quesito desenvolvimento, crescimento, porte e infraestrutura.

A fim de atingir os objetivos propostos, foram coletados indicadores desenvolvidos por órgãos mundiais. Caso ocorra a ausência de informação de algum(ns) país(es), faz-se necessária a eliminação deste(s), de modo que não comprometa os modelos e suas respectivas análises. Esses indicadores inicialmente propostos, com seus respectivos significados e fonte, constam no Quadro 3.

Quadro 3 – Indicadores propostos para o trabalho. (continua)

Variável	Sigla	Significado	Fonte
Efetividade do Governo	EfG	Capta as percepções da qualidade dos serviços públicos, a qualidade da formulação e implementação de políticas e sua credibilidade.	Banco Mundial
Controle (Nível) da Corrupção	CoC	Capta a percepção de até que ponto o poder público é exercido para ganhos privados, como formas de corrupção.	Banco Mundial
Equilíbrio Político	EqP	Mede a probabilidade de o Governo ser desestabilizado/derrubado por meios inconstitucionais ou violentos.	Banco Mundial
Índice do Estado de Direito	IED	Captura percepções sobre até que ponto os agentes confiam e respeitam as regras da sociedade (execução de contratos, direitos de propriedade, a polícia e os tribunais)	Projeto de Justiça Mundial
Qualidade Regulatória	QuR	Mede a capacidade do governo de formular e implementar políticas e regulamentos que promovam o desenvolvimento do setor privado.	Banco Mundial
Custo de Iniciar um negócio	CIN	Inclui todas as taxas e honorários oficiais para serviços legais ou profissionais, se tais serviços forem exigidos por lei.	Banco Mundial
Execução de Contratos	ExC	Avalia se cada economia adota uma série de boas práticas que promovem a qualidade e a eficiência dos tribunais, com menor tempo e custo para resolver uma disputa comercial.	Banco Mundial
Custos no Comércio Internacional	CCI	Os custos e procedimentos envolvidos na importação e exportação de um embarque patrocinado de mercadorias.	Banco Mundial
Pagamento de Imposto	PgI	Remete aos encargos tributários que uma empresa de porte médio normalmente paga ou recolhe durante o ano fiscal.	Banco Mundial
Número de impostos pagos pelas empresas	NIP	Total de impostos pagos pelas empresas, sendo contabilizado como pago uma vez por ano, mesmo com pagamentos mais frequentes.	Banco Mundial
Taxa de imposto - percentagem de lucros comerciais	TxI	Mede o valor dos impostos e das contribuições obrigatórias a serem pagos pelas empresas após contabilizar deduções e isenções permitidas como uma parcela dos lucros comerciais.	Banco Mundial
Alfândega	Alf	Mensura a eficiência da gestão aduaneira e das fronteiras de liberação	Banco Mundial - LPI
Infraestrutura	Inf	Remete a qualidade da infraestrutura para o comércio e transporte de mercadorias.	Banco Mundial - LPI
Qualidade e Comp. Logística.	QCL	Envolve atividade de operadores de transporte, despachantes aduaneiros e serviços de expedição.	Banco Mundial - LPI
Previsibilidade	Pre	Avalia a frequência com que as remessas chegam aos consignatários dentro dos prazos de entrega.	Banco Mundial - LPI
Carregamentos Internacionais	CaI	Avalia a capacidade de preparar o embarque e desembarque de modo eficiente, flexível, previsível e a preços competitivos.	Banco Mundial - LPI
Monitoramento e Rastreabilidade	MoR	Envolve o controle das mercadorias por meio do monitoramento e rastreamento, do local de origem ao ponto de entrega.	Banco Mundial - LPI
Produto Interno Bruto	PIB	Soma do valor bruto acrescentado de todos os produtores residentes na economia mais impostos sobre produtos e menos subsídios não incluídos no valor dos produtos.	Banco Mundial
Inflação	Inf	Reflete a variação percentual anual do custo para o consumidor médio da aquisição de uma cesta de bens e serviços	Banco Mundial

Quadro 4 – Indicadores propostos para o trabalho. (conclusão)

Variável	Sigla	Significado	Fonte
Investimento em Capital Fixo	ICF	Consiste em despesas com adições aos ativos fixos mais variações líquidas no nível de estoques.	Banco Mundial
Valor Adicionado de Serviço	VAS	Incluem valor agregado no comércio atacadista e varejista, transporte e serviços governamentais, financeiros e pessoais.	Banco Mundial
Taxa de Desemprego	TxD	Refere-se à força de trabalho que está sem trabalho, mas disponível para procurar emprego.	Banco Mundial
Consumo das Famílias	CoF	Valor de mercado de todos os bens e serviços, incluindo produtos duráveis.	Banco Mundial
Índice de Desenvolvimento Humano	IDH	Mede três dimensões básicas do desenvolvimento humano: vida longa e saudável, conhecimento e um padrão de vida decente.	Programa das Nações Unidas
Índice de Globalização	InG	Abarca as dimensões econômica, social e política da globalização. Valores mais altos denotam maior globalização.	Instituto Suíço de Tecnologia
População maior que 65 anos (% do total)	PMA	Baseado na definição de população, que conta todos os residentes, independentemente do status legal ou da cidadania.	Divisão de População das Nações Unidas
Globalização Social	GIS	Envolve contatos pessoais, fluxos de informação e proximidade cultural.	Banco Mundial
Expectativa de Vida	ExV	Indica o número de anos que um recém-nascido viveria se os padrões prevalentes de mortalidade no momento do nascimento fossem os mesmos durante toda a vida.	Banco Mundial
Sofisticação Empresarial	SoE	Analisa a eficiência produtiva que impacta a produtividade e melhora a competitividade de um país.	Fórum Econômico Mundial - GCI
Índice de Inovação	IDI	Permite analisar os ganhos de competitividade e aumento do poder de mercado e os seus lucros, por meio dos investimentos em Inovação.	Fórum Econômico Mundial - GCI
Exportação de Tecnologia da Informação	ETI	Mensura as exportações de bens de tecnologia da informação e comunicação (computadores e equipamentos periféricos) como percentual do total exportado.	Banco Mundial
Educação Superior e Formação	ESF	Avalia as taxas de escolaridade média e superior, além da qualidade da educação na avaliação de líderes empresariais e a formação pessoal.	Fórum Econômico Mundial - GCI
Tecnologia Disponível	TeD	Mensura a agilidade de uma economia em adotar tecnologias existentes para melhorar a produtividade de suas indústrias.	Fórum Econômico Mundial - GCI
Balança Comercial	BaC	Quantifica (em dólar) o comércio líquido de bens e serviços obtido pela compensação de importações de bens e serviços contra exportações de bens e serviços.	Banco Mundial
Exportação	Exp	Quantifica (em dólar) o valor de todos os bens e outros serviços de mercado fornecidos para o resto do mundo.	Banco Mundial
Investimento Direto Estrangeiro	IDE	Refere-se aos fluxos de capital direto de investimento na economia reportada. Valores em dólares.	Banco Mundial
Importação	Imp	Representa o valor (em dólar) de todos os bens e outros serviços de mercado recebidos do resto do mundo.	Banco Mundial
Dimensão dos Mercados	DDM	Remete ao tamanho do mercado que afeta a produtividade, uma vez que mercados de grande dimensão permitem às firmas explorarem melhor economias de escala.	Fórum Econômico Mundial - GCI
Índice de Competitividade Global	ICG	Estima o nível de produtividade e competitividade (conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam a produtividade) da economia dos países.	Fórum Econômico Mundial - GCI
Produto Interno Bruto <i>per capita</i>	PIB <sub>PC</sub>	Produto Interno Bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um país.	Banco Mundial

Legenda: GCI – Índice de Competitividade Global. LIP – Índice de Desempenho Logístico.

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa.

Com exceção dos indicadores do LPI e do GCI que foram coletados direto nas fontes, a coleta dos dados foi feita na base de dados TheGlobalEconomy.com, uma base de dados que agrupa mais de 300 indicadores de 200 países fornecidos por diversas fontes oficiais como o

Banco Mundial, o Fundo Monetário Internacional, as Nações Unidas e o Fórum Econômico Mundial.

O período de análise dos dados é do ano de 2005 a 2018, sendo o índice do LPI apenas os anos que foram publicados (2007, 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018) e os demais indicadores para todos os anos. Para atender os dois primeiros objetivos, o ano de 2005 foi escolhido como inicial por apresentar o período que se começou os estudos e pesquisas para criação do LPI, no qual foram pesquisados também em 2006 para se criar o índice publicado em 2007, mantendo esse parâmetro para todos os anos com exceção do LPI de 2010, onde tivemos três anos de análise, sendo eles 2007, 2008 e 2009. Este ajuste nos anos se fez necessário para comparar os indicadores LPI com os demais nos respectivos anos que esses dados foram coletados.

Para atender o terceiro objetivo específico proposto, de avaliar a eficiência logística de países, bem como criar *scores* que represente o peso de cada indicador LPI nessa eficiência, foram analisados os indicadores LPI dos anos de 2014, 2016 e 2018, com o PIB *per capita*, de modo individual entre esses anos. Os valores dos PIBs *per capita* utilizados foram referentes aos anos anteriores da divulgação do LPI pelo mesmo motivo justificado acima, ou seja, o LPI do ano de 2014 será comparado com o PIB *per capita* do ano de 2013, e desta forma para os demais modelos.

A coleta de dados foi realizada em fontes secundárias, como os relatórios de órgãos governamentais intergovernamentais conforme citado anteriormente, no propósito de encontrar indicadores que contribuam no alcance dos objetivos propostos nessa tese.

### **3.3 Métodos de Pesquisa utilizados**

#### **3.3.1 Modelagem de Equações Estruturais**

A Análise de Modelos de Equações Estruturais por Mínimos Quadrados Parciais, do inglês *Structural Equation Modelling, Partial Least Squares* – SEM-PLS, é uma técnica de modelação generalizada, empregada nos testes de validade de modelos teóricos que definem relações causais (hipotéticas) entre variáveis e constructos, estes últimos representados por variáveis latentes não observáveis. As relações são representadas por parâmetros que indicam a magnitude do efeito que as variáveis independentes causam sobre as variáveis dependentes, segundo um conjunto de hipóteses que respeitem padrões de associações entre as variáveis no modelo em estudo (MARÔCO, 2014).

A SEM combina aspectos de análise fatorial com a regressão múltipla e permite o pesquisador examinar múltiplas relações de independência e dependência entre variáveis latentes através de variáveis observadas, concomitantemente (HAIR et al, 2016).

Hair et al. (2016) e Malhotra (2012) complementam que a modelagem de equações estruturais tem a competência de representar conceitos não observáveis em modelos complexos, o que torna a técnica uma ferramenta de análise multivariada de segunda geração. A SEM permite utilizar múltiplas técnicas de regressão e análise fatorial simultaneamente, e para Sahut et al. (2016) ela oferece uma abordagem flexível para se trabalhar com um conjunto de dados que possua alta correlação entre as variáveis.

Nesta tese, as equações estruturais foram desenvolvidas pelo método SEM-PLS. Essa abordagem estima os constructos como combinações lineares perfeitas das medidas em análise, o que gera um significado preciso dos *scores* dos componentes e limita o problema da indeterminação (CHIN; MARCOLIN; NEWSTED, 2003).

Hair et al. (2016) complementam ao dizer que o SEM-PLS possui menos restrições que as técnicas de covariância (*Covariance-based Structural Equation Modeling – CB-SEM*) e apresentam o mesmo nível de confiança.

A seguir temos características citadas por alguns dos principais entusiastas do método:

- Permite-se trabalhar com um conjunto de dados que não apresentem normalidade (HAIR et al., 2016);
- Admite-se constructos formados por três variáveis observáveis ou menos (HAIR et al., 2016);
- Pode-se lidar com amostras inferiores a dez casos por parâmetros do modelo, como empregado no método baseado na covariância (MARÔCO, 2014).

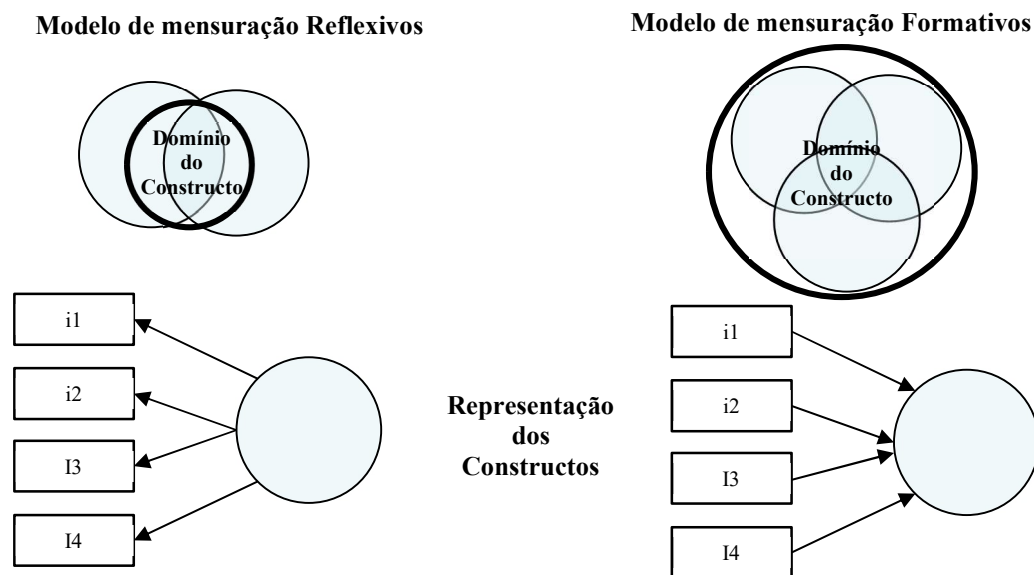
A partir de definido o modelo, parte-se para as etapas de avaliação do SEM-PLS, que se inicia pelo modelo de mensuração no qual se avalia a consistência interna (confiabilidade composta), a confiabilidade individual dos indicadores, além da validade das medidas dos constructos em relação às variáveis observadas, sendo as validades convergente e discriminante (MALHOTRA, 2012; HAIR et al., 2016).

A etapa seguinte é avaliar o modelo estrutural e sua especificação para as relações de causa e efeito entre os constructos, além de verificar as capacidades preditivas do modelo. Esta etapa visa avaliar o nível do  $R^2$ , a significância do caminho estrutural, a relevância preditiva e avalia os tamanhos do efeito de  $f^2$  (MALHOTRA, 2012; HAIR et al., 2016). Estas etapas constituem um processo prévio fundamental de avaliação para se tirar conclusões e fazer recomendações assertivas do modelo.

A definição dos modelos de SEM-PLS também envolve o processo de identificação das variáveis quanto a mensuração reflexiva ou formativa de seus constructos. Por um lado, as variáveis reflexivas são explicadas pelos constructos, ou seja, sinalizam as manifestações ou efeito do constructo em razão da causalidade deste sobre as variáveis, e elas também são fortemente correlacionadas entre si (MARÔCO, 2014).

Por outro lado, Marôco (2014) mostra que as variáveis formativas explicam e compõem o constructo, onde cada variável captura um aspecto distinto do constructo e não são fortemente correlacionadas entre si. A Figura 5 apresenta a forma de correlação entre as variáveis dos constructos reflexivos e formativos além de uma representação prática desses modelos.

Figura 5 – Constructos Reflexivos e Formativos.



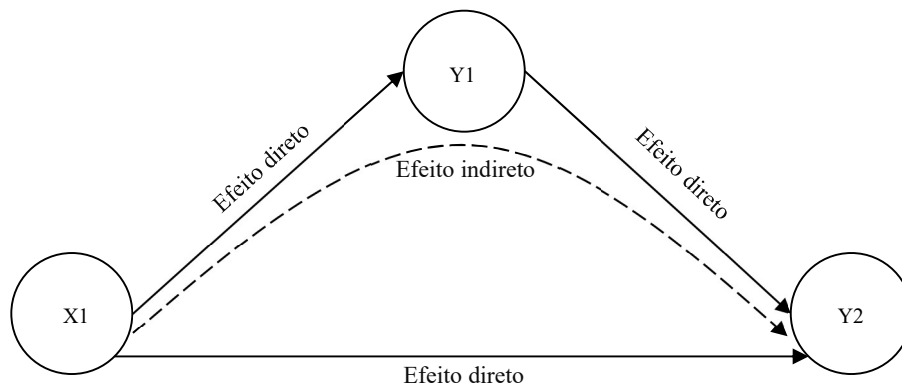
Fonte: Adaptado de Hair et al. (2016).

Na definição dos modelos de mensuração pelo método SEM-PLS, é fundamental identificar a relação das variáveis com seu constructo, se elas são formativas ou reflexivas (HAIR et al, 2016).

O *software* SmartPLS, desenvolvido por Ringle, Wende e Will (2005), foi utilizado para desenvolver as análises dos indicadores e seus respectivos constructos. O SmartPLS oferece parâmetros e estimativas que eleva ao máximo a variância explicada, o  $R^2$ , dos modelos analisados (HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011). Os constructos são do modelo de mensuração reflexivo devido à alta correlação para as variáveis que representam cada determinante em análise.

Registra-se, ainda, que para atender o segundo objetivo específico, foi utilizado do efeito de mediação entre algumas variáveis. A Figura 6 apresenta algumas relações com efeito direto e uma relação indireta entre X1 e Y2 que está sendo mediada por Y1 (X1 -> Y1 -> Y2).

Figura 6 – Efeito de Mediação.



Fonte: Adaptado de Do Prado (2019).

Inicialmente cabe analisar se o efeito de mediação existe (se é significativo), e em caso positivo, se esse efeito é total ou parcial. Bido e Silva (2019) demonstram que é preciso avaliar os efeitos diretos e indiretos através do Quadro 4 exposto a seguir.

Quadro 5 – Mediação, efeitos diretos e indiretos

Efeito Direto (X1 -> Y2)	Efeito Indireto (X1 -> Y1 -> Y2)	Mediação
Significante ( $p < 0.05$ )	Não significante ( $p > 0.05$ )	Não há mediação
Significante ( $p < 0.05$ )	Significante ( $p < 0.05$ )	Mediação parcial
Não significante ( $p > 0.05$ )	Significante ( $p < 0.05$ )	Mediação total

Fonte: Bido e Silva (2019, p. 20).

A coluna “Mediação” apresenta os três possíveis resultados dessa interação: não há mediação, há mediação de modo parcial, ou a mediação é total.

A SEM-PLS foi utilizada na análise dos dois primeiros objetivos específicos deste trabalho buscando atender os pressupostos estatísticos do modelo de Equações Estruturais, conforme apresentados no Quadro 5.

Quadro 6 – Pressupostos para o ajuste do PLS-SEM de modelos reflexivos.

Indicador/ Procedimento	Propósito	Valores Referenciais / Critério	Referências
<b>Avaliação do modelo de mensuração para constructos reflexivos</b>			
1.1. Variância Media Extraída (AVE)	Validades Convergentes	$AVE \geq 0,50$	Henseler; Ringle e Sinkovics (2009)
1.2 Cargas Externas		$CE > 0,50$	Hair et al. (2016) e Guedes Neto et al. (2016)
		$CE \geq 0.708$	Ringle, Wende e Becker (2015)
2.1 Cargas cruzadas (Cross Loading)	Validade Discriminante	Valores das cargas maiores nas VLs originais do que em outras	Chin (1998)
2.2 Critério de Fornell e Larcker		Compara-se as raízes quadradas dos valores das AVE de cada constructo com as correlações (de Pearson) entre os constructos. As raízes quadradas das AVEs devem ser maiores que as correlações dos constructos	Fornell e Larcker (1981)
3.1 Alfa de Cronbach	Confiabilidade do modelo	$AC > 0,70$	Hair et al. (2016)
3.2 Confiabilidade Composta		$CC > 0,70$	Hair et al. (2016)
<b>Avaliação do Modelo Estrutural</b>			
4. Colinearidade (VIF)	Fator de Inflação de Variância (VIF)	VIF < 3 (Ideal) VIF $\geq 3 - 5$ (Possíveis problemas de colinearidade) VIF $\geq 5$ (Problemas de colinearidade prováveis - críticos)	Hair et al. (2019)
5. Teste t de Student Coeficiente de caminho	Avaliação das significâncias das correlações e regressões (relações causais)	valor $p < 0.05$ valor $t > 1.96$ (two-tailed)	Hair et al. (2016)
6. Avaliação dos Coeficientes de Determinação de Pearson ( $R^2$ ):	Avaliam a porção da variância das variáveis endógenas, que é explicada pelo modelo estrutural.	0,26 - Substanciais 0,13 - Moderado 0,02 - Fraco	Cohen (1988) e Ringle, Silva, Bido (2014) e Bido e Silva (2019)
		0,75 - Substanciais 0,50 - Moderado 0,25 - Fracos Valores de $R^2 > 0,90$ , são indicativos típicos de <i>overfit</i> (sobreposição).	Chin (1998), Henseler, Ringle e Sinkovics (2009) e Hair et al. (2019)
7. Tamanho do efeito ( $f^2$ ) ou Indicador de Cohen	Avalia-se quanto cada constructo é “útil” para o ajuste do modelo	0,35 - Grandes 0,15 - Médios 0,02 - Pequenos	Cohen (1988) e Hair et al. (2016)
8. Validade Preditiva ( $Q^2$ ) ou indicador de Stone-Geisser	Avalia a acurácia do modelo ajustado para indicar se constructos exógenos têm relevância preditiva sobre constructos endógenos	$Q^2 > 0,50$ - Grandes $Q^2 > 0,25$ - Médios $Q^2 > 0$ - Significativos e Pequenos	Hair et al. (2016) e Hair et al. (2019)

Fonte: Ringle, Silva, Bido (2014), Lopes, Meurer e Voese (2018), Bido e Silva (2019, p. 20). Hair et al. (2019), Do Prado (2019).

Os constructos para os capítulos que envolvem a SEM-PLS, foram previamente definidos com seus respectivos sinais esperados com base na literatura sobre as teorias em análise, todavia, mediante a modelagem de equações estruturais, os indicadores foram ajustados e reduzidos para se obter o melhor ajuste dos modelos e melhor confiabilidade dos resultados.



### 3.3.2 Análise Envoltória de Dados e Análise Discriminante

Para analisar a eficiência contou-se com o método da Análise Envoltória de Dados (do termo em inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA) que já apresentou resultados superiores a metodologias alternativas, como as análises de regressões (BOWLIN, 1998).

A DEA surgiu dos conceitos de eficiência da teoria da produção e desenvolveu-se a partir dos avanços na programação linear para delimitação e comparação de eficiências, com o trabalho de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) intitulado de *Measuring the efficiency of decision making units*, que suporta as proposições de Farrel (1957). A programação linear é uma técnica que objetiva a otimização de problemas em que há muitas opções de escolha sujeitas a alguma restrição (OLIVEIRA, 2018).

Oliveira (2018) refere-se a DEA como a técnica que permite identificar uma possível fronteira de eficiência para uma certa amostra de Unidades Tomadoras de Decisão (do inglês *Decision Making Unit* – DMU), que possuem características operacionais semelhantes em suas estruturas e objetivos para que a comparação faça sentido, mas também devem apresentar desempenhos operacionais diferentes para que haja uma distinção entre as DMU's. Neste trabalho, as Unidades Tomadoras de Decisão serão representadas por países.

As unidades em análise devem ser passíveis de serem definidas por limites particulares organizacionais, geográficos, físicos ou regionais (OLIVEIRA, 2018), com e sem fins lucrativos como bancos, hospitais, organizações privadas, escolas, países entre outros. O autor também destaca o período de tempo no qual os dados são coletados junto às unidades, pois um período de tempo longo pode ocultar mudanças tecnológicas que impactam o desempenho das unidades.

Quanto a correlação, não há problemas se existir um grau desta entre os insumos e produtos, de modo a formar grupos dentro da amostra, mas também não faz sentido analisar fatores que apresentem singularidades entre si (OLIVEIRA, 2018). Kassai (2002) afirma que se tratando de DEA, variáveis altamente correlacionadas podem ser retiradas do modelo sem correr o risco de se perder informações.

Segundo Kassai (2002) e Lins e Meza (2000), a DEA considera a possibilidade de que os dados *outliers* (fora do esperado) não representem apenas desvios, em relação ao comportamento médio, mas possíveis *benchmarks* a serem estudados pelas demais DMUs. As DMU's eficientes ao tornarem *benchmarks* para as demais, podem estabelecer metas que

indicam os pontos fortes e fracos das DMU's, o quanto e onde cada uma precisa melhorar para obter melhores níveis de desempenho.

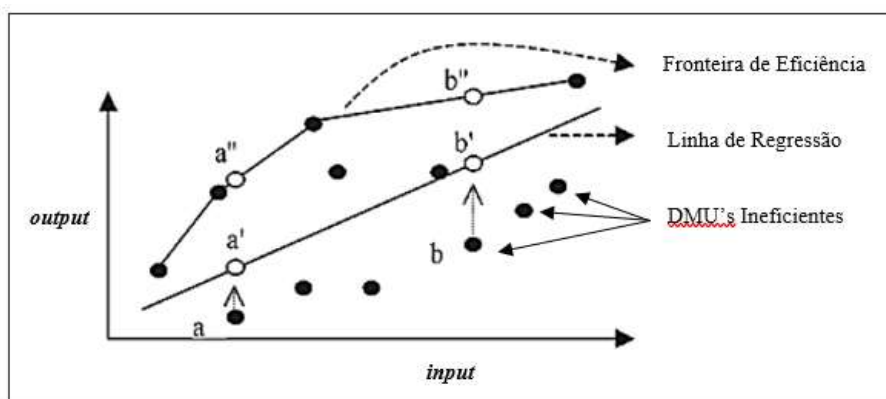
A DEA busca definir uma estimação da fronteira com diferentes pesos para cada DMU por meio do processo de solução de problemas de programação linear e às técnicas não paramétricas (BEZIĆ; GALOVIĆ; PETAR, 2013). Ela se propõe a analisar comparativamente o conjunto de DMU's de uma certa análise e identificar àquelas que são ineficientes e as que estão operando na região da fronteira de eficiência, considerando os insumos e produtos do processo (SUN; GUI, 2011; ASANDULUI; ROMAN; FATULESCU, 2014).

A abordagem não paramétrica utilizada na DEA avalia as observações reais quanto a uma fronteira de produção, o que facilita a distinção das unidades eficientes para as não eficientes, e estabelece, assim, a(s) unidade(s) mais eficiente(s) por meio dos *scores* observados (ACOSTA, 2008; LEPCHAK, 2014).

Uma vantagem do modelo de fronteira estocástica não paramétrico em relação ao modelo linear tradicional de regressão é a decomposição do erro em aleatório e de ineficiência gerencial, o que melhora a precisão dos parâmetros estimados pela equação (COOPER et al., 1995).

Utilizar um modelo não paramétrico também tem a vantagem que ele não requer hipóteses acerca da função de produção das DMU's ou da distribuição do termo de ineficiência. O modelo de estrutura não precisa ser especificado *a priori*, mas pode ser determinado pelos dados. A abordagem "não paramétrica" não significa que faltam todos os parâmetros, mas que o número e a natureza deles são flexíveis e não fixados antecipadamente (CARVALHO, 2017). A Figura 7 apresenta uma comparação entre a DEA e a equação de regressão linear.

Figura 7 – Comparação gráfica entre a fronteira de eficiência e a linha de regressão.



Fonte: Adaptado de Oliveira (2018) Souza (2003).

A Figura 7 mostra a fronteira de eficiência da DEA e a reta da equação de regressão. Cada ponto disperso no gráfico representa uma DMU e a linha de regressão mostra o nível médio de saída para cada nível de entrada, enquanto a fronteira de eficiência apresenta as DMU's com melhores práticas segundo suas operações em análise.

Uma ou mais DMUs podem atingir o *score* máximo de 1 (100% de eficiência). Caso todas as DMUs, de um grupo em análise, estejam trabalhando em condições de ineficiência, será considerada eficiente, *score* igual a 1, a que apresentar a menor ineficiência. As DMU's consideradas ineficientes são atribuídas *scores* proporcionalmente inferiores a 1, ou seja, inferiores a 100%. O *score* atribuído pela DEA remete a distância radial da DMU sob análise até a fronteira de eficiência estimada (OLIVEIRA, 2018).

O método não paramétrico, como o realizado pelo DEA, considera todos os dados, inclusive, os extremos. Além disso, pode ser justamente nos valores extremos que se encontra a(s) DMU(s) de referência que balizará todas as outras DMUs em análise (CARVALHO, 2017).

Oliveira (2018) diz que a eficiência de uma unidade produtiva será máxima quando a produção for atingida com um certo nível de insumos e tecnologia estabelecidos. Os produtos devem ser maximizados com um menor número possível de insumos aplicados ao processo, a fim de se eliminar a ineficiência e o desperdícios que gera custos desnecessários.

Charnes et al. (1994) resumem alguns pontos relevantes sobre a DEA:

- Analisa as observações individualmente em vez de médias de uma população estatística.
- Produz uma média agregada para cada DMU relacionada a sua utilização do fator insumos (variáveis independentes) para realizar os produtos almeçados (variáveis independentes).
- Permite-se utilizar múltiplos produtos e múltiplos insumos, simultaneamente, com diferentes unidades de medida.
- Pode ser ajustada para incluir variáveis exógenas ou não discricionárias.
- Pode agrupar variáveis categóricas ou *dummies*.
- Não demanda especificações a priori ou conhecimento dos pesos dos insumos e produtos, além de não fazer restrições às formas de valoração das variáveis (*value free*).
- Não impõe restrição à forma funcional da função de produção.
- Permite juízos de valor quando desejado.
- Produz estimativas particulares para mudanças desejadas nos insumos e/ou nos produtos, para projetar as DMU's que se encontram abaixo da fronteira de eficiência.

A DEA possui muitos modelos e sua escolha envolve um grupo de conceitos e metodologias com diversas possibilidades interpretativas. O modelo aditivo de Charnes et al., (1985), o modelo multiplicativo de Charnes et al. (1982), o modelo DEA de relação-cone de Charnes e Neralic (1990), o modelo DEA da região de garantia desenvolvido por Thompson et al. (1986, 1990) e mais recente temos o modelo de super-eficiência que vem sofrendo modificações/melhorias ao longo dos últimos anos. (ANDERSEN; PETERSEN, 1993; BARROS; DIEKE, 2008; COOK; ZHU, 2014; KAO, 2014; LIU; LU; LU, 2016)

Entretanto, além desses modelos há outros dois que são os mais utilizados desde suas criações, sendo o modelo CCR e o modelo BCC. Esses modelos são classificados segundo o retorno de escala considerado em relação ao fenômeno que está sob análise. Compreender os conceitos de eficiência assumidos na DEA é função básica para se entender os modelos CCR e BCC, sendo essa eficiência a razão entre a soma ponderada dos *outputs* pela soma ponderada dos *inputs*, conforme a Equação 1.

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{soma ponderada dos outputs}}{\text{soma ponderada dos inputs}} \quad (1)$$

Para que os pesos estimados pela DEA para cada DMU, não sejam arbitrários, o que eliminaria a subjetividade da análise, o método permite que cada DMU analisada escolha os pesos mais apropriados, ou seja, aqueles que maximizem essa razão. Entretanto, isto não pode ser feito de forma totalmente livre, pois o resultado tem que ser uma eficiência, isto é, um número, entre 0 (zero) e 1 (um). A programação matemática utilizada pelo método é apresentada na Equação 2.

$$\text{Maximizar } \frac{uY_0}{vX_0} \text{ sujeito a } \frac{uY_k}{vX_k} \leq 1, \text{ para todo } k \quad (2)$$

Onde  $u$  são os pesos atribuídos aos *outputs* da DMU  $O$ ,  $Y$  são os *outputs* da DMU  $O$ ,  $v$  são os pesos atribuídos aos *inputs* da DMU  $O$ ,  $X$  são os *inputs* das DMU's  $O$  e  $k$  representa o número de DMU'S. Assim, os pesos que uma DMU  $O$  escolhe, quando aplicados a ela mesma e às outras (no total de  $k$  DMU's), não podem dar um quociente superior à unidade. Essa restrição é aplicada tantas vezes quanto for o número de DMU's, ou seja, é uma restrição para cada unidade analisada.

Os modelos CCR e BCC são similares na formulação da programação matemática, visto que a principal diferença entre ambos está na inclusão dos fatores de escala  $u$ , quando for

orientação a insumo (*input*), e  $v$ , quando for orientação a produto (*output*). Esses fatores de escala representam os interceptos dos hiperplanos suporte das faces da fronteira de eficiência (MELLO et al., 2005) e podem assumir valores positivos, negativos ou nulos, dependendo do tipo de rendimento de escala (CARVALHO, 2017).

Modelo CCR: o modelo CCR (acrônimo das iniciais do último sobrenome dos autores) foi desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e deu origem à técnica DEA com base nos estudos de Farrel (1957). Também conhecido por CRS (*Constant Returns to Scale*) devido seu retorno constante de escala, no qual qualquer variação nos insumos causa uma variação proporcional nos produtos.

Segundo Charnes et al. (1994), esse modelo possibilita uma avaliação objetiva da eficiência global e mensura as fontes e as estimativas das DMU's ineficientes. Os insumos e produtos em avaliação devem ser cuidadosamente escolhidos e serem consistentes com os objetivos do trabalho, pois uma restrição do modelo CCR é que os insumos e produtos devem apresentar somente valores não negativos (COOPER; SEIFORD; TONE, 2001).

Além desse ponto, Oliveira (2018) diz que os fatores (insumos e produtos) e a quantidade de DMU's devem estar de acordo com o poder discriminante do modelo, ou seja, com o aumento dos fatores cada DMU tende a ficar menos especializada dentro do total analisado, e caso os fatores diminuam, mais DMU's tendem a apresentar níveis melhores em relação à fronteira de eficiência.

Modelo BCC: seu nome é proveniente das iniciais de seus criadores, Banker, Charnes e Cooper (1984), sendo também conhecido por VRS (*Variable Return Scale*) devido seu retorno variável de escala. Este modelo distingue entre a ineficiência técnica e a ineficiência de escala, estima a eficiência técnica pura e apresenta se há ganhos de escala crescentes, decrescentes ou constantes (CHARNES et al, 1994).

O modelo BCC apresenta o princípio da concavidade ao invés da proporcionalidade apresentada no CCR, a fronteira de eficiência considera retornos crescente ou decrescentes de escala e isso significa que um acréscimo no insumo pode promover um acréscimo ou diminuição no produto, e não necessariamente na mesma proporção (COOPER et al., 2000; PAÇO, 2014).

O modelo BCC também permite-se trabalhar com DMU's que tenham insumos pequenos e produtos maiores em proporção e vice-versa, sendo o conjunto de possibilidades de produção representado pela área sob a curva da fronteira de eficiência e remete ao conjunto de atividades possíveis ou observadas em certo período (COOK; KRESS; SEIFORD, 1993).

O modelo BCC apresenta-se como um modelo menos restritivo do que o modelo CCR, onde uma unidade eficiente no modelo CCR será também eficiente no modelo BCC, mas a situação contrária não é verdadeira (COOPER; SEIFORD; ZHU, 2004). O BCC possibilita isolar a ineficiência produtiva da componente associada à ineficiência de escala, possibilitando analisar unidades de referência de diferentes dimensões (BELLONI, 2000).

Esses dois modelos mais tradicionais podem apresentar ainda duas orientações, tanto para insumo (*input*) como para produto (*output*). A relação entre *inputs* e *outputs* do modelo é um elemento fundamental na criação dos índices de eficiência (PEIXOTO, 2016).

Nos modelos orientados a *input*, tem a finalidade de aumentar a eficiência por meio da redução das entradas e mantendo as saídas constantes. Já o modelo orientado para *output*, o objetivo é aumentar a eficiência por meio da potencialização das saídas e mantendo as entradas constantes (CARVALHO, 2017).

A escolha entre os modelos e suas variações assumidas depende da adequação ao fenômeno que se pretende estudar. O tamanho da amostra também é um ponto de discussão na literatura com várias opiniões sobre o assunto. De maneira mais rígida recomenda-se no mínimo uma quantidade de DMUS's duas vezes maior que o número de insumos vezes o de produtos, ou seja, para 5 insumos e 2 produtos devemos ter um número mínimo de DMU's igual a 20 (2 x 5 insumos x 2 produtos) (DYSON et al., 2001; SARKIS, 2007).

Mesmo com os diversos estudos surgindo com a metodologia DEA, não se pode deixar de ressaltar alguns pontos que devem ser vistos com cautela ao se trabalhar com essa metodologia. Marinho e Façanha (2001) enfatizam que os resultados da DEA traduzem algo complexo como o crescimento econômico de países, em uma representação numérica sintética, o que é um fator passível de erro. Outro fator limitante são os estudos não permitirem uma conclusão generalizada, focada apenas nas unidades e fatores em análise.

Hwang e Chang (2003) e Barros e Dieke (2008) apontam como desvantagem da DEA, a mesma não trabalhar com o termo de erro, o que significa que o erro das variáveis está incluído nos seus *scores* de eficiência, e esses *scores* não possuem significância estatística devido sua natureza não paramétrica.

A partir desse exame de eficiência aplicado no Capítulo 4, é feito uma análise estatística no intuito de se obter *scores* que represente o peso dos indicadores LPI quanto a eficiência logística dos países.

Nessa análise dos dados foram utilizadas as técnicas de variância (ANOVA), que é uma técnica de dependência, e a análise discriminante. O teste ANOVA demonstra se os indicadores apresentam diferenças estatísticas significativas para discriminar os países eficientes dos não

eficientes, comparou as médias individuais dos grupos (eficientes e não eficientes) e verificou o poder de discriminação de cada indicador.

Um dos pressupostos da ANOVA é a hipótese nula de homogeneidade de variância (grupos têm variâncias iguais), que pode ser mensurada por meio do teste de Levene que não depende do pressuposto de normalidade e apresenta valores não significativos (Sig. > 0,05) para autenticar a igualdade de variâncias dos grupos (DO PRADO, 2016).

O teste F da ANOVA demonstra se há diferença entre os grupos. Quando as variâncias não são iguais e os grupos possuem tamanhos desiguais, pode-se optar pelo Teste de Brown-Forsythe e Welch, que apresenta uma estatística mais robusta para medir as médias dos grupos (DO PRADO, 2016).

Em relação a análise discriminante, Hair et al. (2009) argumentam que ela pode ser vista como uma técnica estatística apropriada quando se tem uma variável dependente e categórica (nominal ou não métrica) e as variáveis independentes são métricas.

Conforme Hair et al. (2009) afirmam, a partir da função discriminante, ou função de classificação, obtém-se um *score Z* discriminante que representa o resultado composto da multiplicação de cada variável independente por seu peso correspondente. A discriminação dos grupos se dá por meio do estabelecimento dos pesos da variável estatística (variável predita não métrica) para cada variável preditora, no intuito de maximizar a variância entre os grupos e dentro de cada grupo.

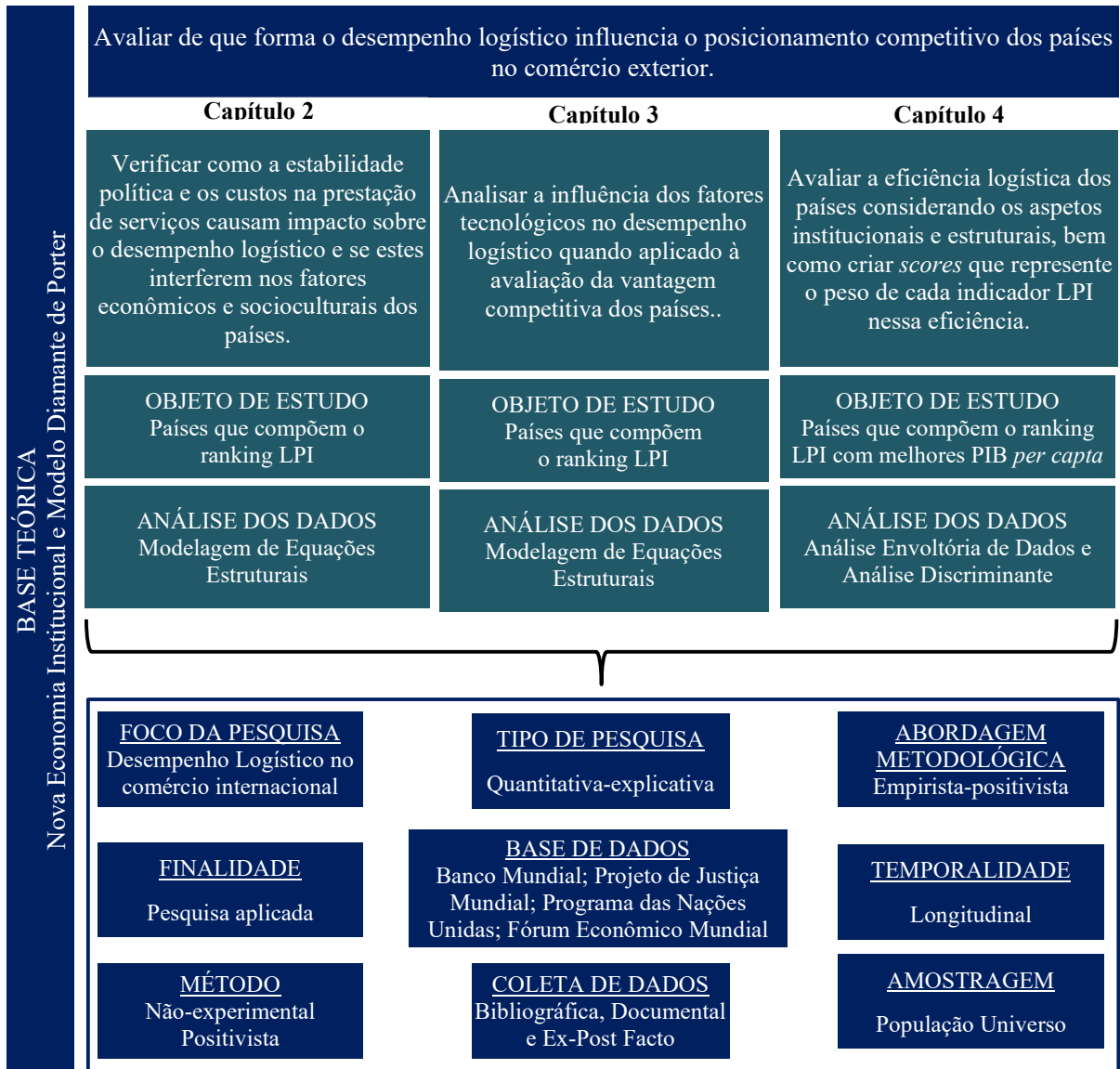
A importância de cada variável dentro da função discriminante pode ser compreendida pelo método de análise dos coeficientes padronizados da função canônica (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2017). E outro método que permite uma interpretação mais aproximada da importância dos valores reais, conforme Corrar, Paulo e Dias Filho (2017), são os coeficientes não padronizados da função discriminante canônica.

Estes métodos foram utilizados na análise do terceiro objetivo específico deste trabalho, buscando atender os pressupostos estatísticos dos modelos.

### **3.4 Síntese da metodologia**

Para resumir a forma como se realizou essa pesquisa, a Figura 8 apresenta uma síntese geral das propostas dos capítulos (objetivos específicos) e os delineamentos metodológicos aplicados.

Figura 8 – Síntese da metodologia utilizada.



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados da presente tese, o foco é contribuir para a compreensão do posicionamento competitivo no comércio exterior de diversos países sob a perspectiva do desempenho logístico. A NEI fornece uma base teórica para compreendermos as transações que ocorrem no mercado, e a partir dela contribuir para uma melhor compreensão dos custos relacionados a fatores políticos e na prestação de serviços que se relacionam com o desempenho logístico e a relação desse com os fatores econômicos e sociais dos países.



Quanto a competitividade dos países, almejou-se a partir do modelo diamante de Porter, compreender a relação entre o desempenho logístico dos países e suas vantagens competitivas obtidas no mercado internacional. Objetivou-se também gerar uma contribuição teórica ao verificar se há uma relação entre os fatores do modelo diamante com as questões tecnológicas e inovativas dos países.

Em relação aos constructos propostos para a modelagem de equações estruturais, esperava-se que fossem estatisticamente significativos e ocorressem alterações das variáveis observáveis para se alcançar um melhor ajuste dos modelos (Capítulo 2 e 3) que respondam os objetivos propostos a que se referem.

No que tange a mensuração da eficiência produtiva e apreciação a partir dos indicadores LPI, esperava-se gerar uma nova perspectiva de análise e criar *scores* que possam mostrar a importância de cada indicador, segundo a eficiência que o país possui.

Em suma, buscou-se com essa pesquisa uma contribuição teórica e mercadológica do desempenho logístico dos países e instigar as pesquisas sobre a NEI e o diamante de Porter nesse contexto logístico. Essas teorias podem aprimorar a tomada de decisão no que se refere a busca da competitividade em mercados internacionais.

## REFERÊNCIAS

ACOSTA, C. M. M. **Uma proposta de metodologia para análise de eficiência em portos brasileiros**: a técnica de análise envoltória de dados (DEA). 130 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

AKDOĞANA, M. S.; DURAK, A. Logistic and marketing performances of logistics companies: a comparison between Germany and Turkey. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 235, n. 1, p. 576-586, 2016.

ANDERSEN, P.; PETERSEN, N. C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. **Management Science**, v.39, n. 10, p. 1261-1264, 1993.

ANDRADE, M. M. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ANSOFF, H. I. **Corporate strategy**. Harmondsworth: Penguin, 1965.

ARBAGE, A. P. **Custos de transação e seu impacto na formação e gestão da cadeia de suprimentos**: estudo de caso em estruturas de governança híbridas do sistema agroalimentar no Rio Grande do Sul. 2004. 280 p. Teses (Doutorado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

ARGYRES, N.; MAHONEY, J. T.; NICKERSON, J. Strategic responses to shocks: Comparative adjustment costs, transaction costs, and opportunity costs. **Strategic Management Journal**, v. 40, n. 3, p. 357-376, 2019.

ARVIS, J. F.; MUSTRA, M. A.; OJALA, L.; SHEPHERD, B.; AND SASLAVSKY, D. **Connecting to Compete 2014**: Trade Logistics in the Global Economy. Washington, DC: World Bank, 2014.

ASANDULUI, L.; ROMAN, M.; FATULESCU, P. The Efficiency of Healthcare Systems in Europe: a Data Envelopment Analysis Approach. **Procedia Economics and Finance**, v. 10, n. 1, p. 261-268, 2014.

BAGCHI, P. K. Logistics benchmarking as a competitive strategy: some insights. **Logistics Information Management**, Harrisburg, v. 10, n. 1, p. 28-39, 1997.

BAGULEY, T. Understanding statistical power in the context of applied research. **Applied ergonomics**, v. 35, n. 2, p. 73-80, 2004.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Logística Empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2003.

BALLOU, R.H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo. Atlas, 1993.

BANCO MUNDIAL. **Connecting to compete 2016**: trade logistics in the global economy. Disponível em: < <https://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BANCO MUNDIAL. **Connecting to compete 2018**: trade logistics in the global economy. Disponível em: < <https://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

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.

BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. Economia das organizações: entendendo a relação entre as organizações e a análise econômica. In: CLEGG, S. R.; HARDY, C.; NORD, W. R. **Handbook de estudos organizacionais**: ação e análise organizacionais (pp. 131-179). São Paulo: Atlas, 2001.

BARROS, C. P.; DIEKE, P. U. Technical efficiency of African hotels. **International Journal of Hospitality Management**, v. 27, n. 3, p. 438-447, 2008.

BARZEL, Y. Property rights in the firm. In.: ANDERSON, T. L.; MCCHESENEY, F. S. (Eds.). **Property rights**: cooperation, conflict and law (pp. 43-57). New Jersey: Princeton University Press, 2003.

BAZANI, C. L. **Desempenho logístico do Brasil no mercado internacional: análise do índice LPI**. 2017. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2017.

BELLAK, C. J.; WEISS, A. A note on the Austrian ‘diamond’. **Management International Review**, v. 33, n. 1, p. 109-118, 1993.

BELLONI, J. Â. **Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras**. 2000. 245 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

BERGER T. Concepts on national competitiveness. **Journal of International Business and Economy**, v. 9, n. 1, p. 3-17, 2008.

Berger, S. **Making in America: from innovation to market**. Cambridge: MIT Press, 2013.

BERTASSI, A. L. **Controladoria estratégica governamental aplicada ao poder executivo**: uma contribuição teórica. 2016. 232 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, 2016.

BEZIĆ, H.; GALOVIĆ, T.; PETAR, M. Efficiency of the pharmaceutical industry of the selected European countries through implementation of the DEA analysis. In: RAGUZ, I. V.; ROUSHDY, M.; SALEM A-B M. **Recent Advances in Business Management and Marketing**. Dubrovnik: WSEAS Press, 2013. p. 271-276

BIDO, D. S.; SILVA, D. SmartPLS 3: especificação, estimação, avaliação e relato. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 20, n. 2, p. 1-31, 2019.

BIZOTTO, B. L. S.; COSTA, C. A.; RUI, C.; LAZZAROTTO, E.; RECHE, R. A.; CAMARGO, M. E. Estudo de Caso dos Impactos da Crise Global nos Critérios Competitivos Estratégicos de Empresas. **Revista Gestão Industrial**. v. 07, n. 1, p. 23-42, 2011.

BOEHE, D. M.; ZAWISLAK, P. A. Influências ambientais e inovação de produtos: estudo de casos em subsidiárias de multinacionais no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 11, n. 1, p. 97-117, 2007.

BOUGHEAS, S.; DEMETRIADES, P.; MORGENROTH, E. Infrastructure, transport costs and trade. **Journal of International Economics**, v. 47, n. 1, p. 169-189, 1999.

BOULOUTA, I.; PITELIS, C.N. Who needs CSR? The impact of corporate social responsibility on national competitiveness. **Journal of Business Ethics**, v. 119, n. 3, p. 349-364, 2014.

BOWLIN, W. F. Measuring performance: An introduction to data envelopment analysis (DEA). **The Journal of Cost Analysis**, v. 15, n. 2, p. 3-27, 1998.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Globalização e competição**: por que alguns países emergentes têm sucesso e outros não. São Paulo: Campus, 2010.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Crescimento e Desenvolvimento econômico**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2008.

BROU, E. Integrando a Teoria da Firma na Teoria da Estratégia Empresarial. **Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal**, n. 33, p. 22-33, 2018.

BROUTHERS, K.D.; BROUTHERS, L. E. Explaining national competitive advantage for a small European country: a test of three competing models. **International Business Review**, v. 6, n. 1, p. 53-70, 1997.

BRYMAN, A. **Social research methods**. 4. ed. New York: Oxford University Press, 2012.

BURREL, G.; MORGAN, G. **Sociological paradigms and organizational analysis**. Aldershot: Gower, 2006.

CABRAL, S.; SILVA JÚNIOR, A. F. Escolhas estratégicas para expansão de uma malha ferroviária: uma análise baseada em opções reais. **Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 78-90, 2011.

CARLSSON, R.; OTTO, A.; HALL, J. W. The role of infrastructure in macroeconomic growth theories. **Civil Engineering and Environmental Systems**. v. 30, n. 3-4, p. 263-273, 2013.

CARRIERI, A. D. P.; LUZ, T. R. Paradigmas e metodologias: não existe pecado do lado de baixo do Equador. In: Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração, 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...** Paraná: ANPAD, 1998.

CARTWRIGHT, W.R. Multiple linked ‘diamonds’ and the international competitiveness of export-dependent industries: the New Zealand experience. **Management International Review**, v. 33, p. 55-70, 1993.

CARVALHO, E. G de; GUEDES, S. N. R. A competitividade internacional: notas para uma abordagem não ortodoxa. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 38, n. 4, p. 731-739, 2018.

CARVALHO, P. L. C. **Eficiência de instituições bancárias brasileiras**. 2017. 201 p. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

CAVANHA FILHO, A. O. **Userchain: end user logistics**. 2. ed. Houston: Petrobras, 2008.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; LEWIN, A. Y.; SEIFORD, L. M. **Data envelopment analysis: theory, methodology and application**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1994.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; GOLANY, B.; SEIFORD, L.; STUTZ, J. Foundations of data envelopment analysis for pareto-koopmans efficient empirical production functions. **Journal of Econometrics**, Amsterdam, v. 30, n. 1/2, p. 91-107, 1985.

CHARNES, A., COOPER, W. W.; SEIFORD, L.; STUTZ, J. A multiplicative model for efficiency analysis. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 16, n. 5, p. 223-224, 1982.

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.

CHARNES, A.; NERALIĆ, L. Sensitivity analysis of the additive model in data envelopment analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 48, n. 3, p.332-341, 1990.

CHEREMUKHN, A.; POPOVA, A.; TUTINO, A. A theory of discrete choice with information costs. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 113, p. 34-50, 2015.

CHIN, W. W. The partial least squares approach to structural equation modeling. **Modern Methods for Business Research**, v. 295, n. 2, p. 295-336, 1998.

CHIN, W. W.; MARCOLIN, B L.; NEWSTED, P R. A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo simulation study and an electronic-mail emotion/adoption study. **Information systems research**, v. 14, n. 2, p. 189-217, 2003.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

CLANCY, P.; O’MALLEY, E.; O’CONNELL, L.; VAN EGERAAT, C. Industry clusters in Ireland: an application of Porter’s model of national competitive advantage to three sectors. **European Planning Studies**, v. 9, n. 1, p. 7-28, 2001.

- COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica New Series**, [S.l.], v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937.
- COASE, R. H. The Problem of Social Cost. **Journal of Law and Economics**, v. 3, p. 1-44, 1960.
- COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. New York: Psychology Press, 1988.
- COOK, W. D.; KRESS, M.; SEIFORD, L. M. On the use of ordinal data in data envelopment analysis. **Journal of the Operational Research Society**, v. 44, n. 2, p. 133-140, 1993.
- COOK, W. D.; ZHU, J. (Ed.) **Data envelopment analysis: A handbook of modeling internal structure and network**. Nova York: Springer, 2014.
- COOPER, W. W.; KUMBHAKAR, S.; THRALL, R. M.; YU, X. DEA and stochastic frontier analyses of the 1978 Chinese economic reforms. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 29, n. 2, p. 85-112, 1995.
- COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software. **Journal-operational Research Society**, v. 52, n. 12, p. 1408-1409, 2001.
- COOPER, William W.; SEIFORD, Lawrence M.; ZHU, Joe. Data envelopment analysis. In: **Handbook on data envelopment analysis** (p. 1-39). Boston: Springer, 2004.
- CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2017.
- CSCMP – COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply chain and logistics terms and glossary**. 2009. Disponível em: <<https://cscmp.org/supply-chain-management-definitions>> Acesso em: 08 dez. 2018.
- CROCOMBE, G. T.; ENRIGHT, M. J.; PORTER, M. W.; CAUGHEY, T. **Upgrading New Zealand's Competitive Advantage**. Oxford: Oxford University Press, 1991.
- CUNHA, C. F.; SAES, M. S. M.; MAINVILEE, D. Y. Custo de transação e mensuração na escolha da estrutura de governança entre supermercados e produtores agrícolas convencionais e orgânicos no Brasil e nos EUA. **Gestão e Produção**, v. 22, n. 1, p. 67-81, 2015.
- D'AGOSTINO, L. M.; SANTANGELO, G. D. Do overseas R&D laboratories in emerging markets contribute to home knowledge creation? **Management International Review**, v. 52, n. 2, p. 251-273, 2012.
- D'ALEO, V.; SERGI, B. S. Human factor: the competitive advantage driver of the EU's logistics sector. **International journal of production research**, v. 55, n. 3, p. 642-655, 2017.
- DAGDEVIREN, H.; ROBERTSON, S. A. A critical assessment of the incomplete contracts theory for private participation in public services: the case of the water sector in Ghana. **Cambridge Journal of Economics**, v. 37, n. 5, p. 1057-1075, 2013.

DANTAS, A.; KERTSNETZKY, J.; PROCHINIK, V. Empresa indústria e mercado. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

DAVID, P; STEWART, R. **Logística internacional**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

DE SOUZA, A. R. L.; BOUCHUT, M. C. L. Custos logísticos no Brasil: avaliação do desempenho logístico brasileiro no comércio internacional na última década (2007-2016). In In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, Florianópolis, SC. **Anais...**, Florianópolis: CBC, 2017.

DELGADO, M.; KETELS, C. Assessing country competitiveness: case of Spain. In COOKE, P.; CURBELO, J. L.; PARRILLIMD (EDS). **Innovation, Global Change and Territorial Resilience** (pp. 185-213). Cheltenham: Edward Elgar, 2011.

DINIZ, E. H.; PETRINI, M.; BARBOSA, A. F.; CHRISTOPOULOS, T. P.; SANTOS, H. M. Dos. Abordagens Epistemológicas em Pesquisas Qualitativas: Além do Positivismo nas Pesquisas na Área de Sistemas de Informação. In: XXX ENANPAD, ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 2006, Salvador, **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2006.

DO PRADO, J. W. **Determinantes e implicações da estrutura de capital, da estrutura de propriedade e da governança corporativa: um modelo multiteórico de análise**. 2019. 194 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

DO PRADO, J. W. **Risco de crédito: uma abordagem utilizando análise discriminante, regressão logística e redes neurais artificiais**. 2016. 228 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

DUNNING, J. H. Think Again Professor Krugman: Competitiveness Does Matter, **The International Executive**, v. 37, n. 4, p. 315-324, 1995.

DUNNING, J. H. The Competitive Advantage of Countries and the Activities of Transnational Corporations. **Transnational Corporations**, v. 1, n. 1, p. 135-168, 1992.

DUNNING, J. H. Internationalizing Porter's diamond. **Management International Review**, v. 33, n. 2, p. 7-15, 1993.

DURIĆ, Z.; MAKSIMOVIĆ, R.; ADAMOVIĆ, Z. Key performance indicators in a joint-stock company. **African Journal of Business Management**. v. 4, n. 6, p. 890-902, 2010.

DYSON, R. G.; ALLEN, R.; CAMANHO, A. S.; PODINOVSKI, V. V.; SARRICO, C. S.; SHALE, E. A. Pitfalls and protocols in DEA. **European Journal of Operational Research**, v. 132, n. 2, p. 245-259, 2001.

EKICI, S. Ö.; KABAK, Ö.; ÜLENGİN, F. Linking to compete: Logistics and global competitiveness interaction. **Transport Policy**, v. 48, p. 117-128, 2016.

ENG-LARSSON, F.; LUNDQUIST, K. J.; OLANDA, L. O., WANDEL, S. Explaining the cyclic behavior of freight transport CO2 emissions in Sweden over time. **Transport Policy**, The Hague, v. 23, p. 79-87, 2012.

FAGERBERG, J.; SRHOLEC, M.; KNELL, M. The competitiveness of nations: Why some countries prosper while others fall behind. **World development**, v. 35, n. 10, p. 1595-1620, 2007.

FAINSHMIDT, S.; SMITH, A.; JUDGE, W. Q. National Competitiveness and Porter's Diamond Model: The Role of MNE Penetration and Governance Quality. **Global Strategy Journal**, v. 6, n. 2, p. 81-104, 2016.

FARIA, R. N. de; SOUZA, C. S. de; VIEIRA, J. G. V. Evaluation of logistic performance indexes of brazil in the international trade. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 1, p. 213-235, 2015.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)**, v. 120, n. 3, p. 253-281, 1957.

FATTIBENE, M.; MOURA, A. B.; CASSETARI, A.; VIEIRA, J. G. V.; SILVA, J. E. A. R. Desempenho logístico do Brasil no comércio internacional: estudo dos indicadores alfândega e pontualidade. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

FORNELL, C.; LARCKER, D.F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.

FRAINER, D. M. **A estrutura e a dinâmica da indústria automobilística no Brasil**. Porto Alegre: 2010. 137 p. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

GARAFFA, R.; SZKLO, A.; LUCENA, A. F.; FÉRES, J. G. Price Adjustments and Transaction Costs in the European Natural Gas Market. **Energy Journal**, v. 40, n. 1, 2019.

GESSNER, E.; RODRIGUEZ, C. M. T.; LEZANA, Á. G. R. Desempenho Logístico do Brasil entre 2007 E 2018: Análise com base no Índice de Desempenho Logístico do Banco Mundial. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, v. 4, n. 3, p. 150-168, 2018.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GONÇALVES, L. M. M. M. **Competitividade internacional da economia portuguesa: análise comparativa recorrendo ao método das quotas de mercado constantes**. 2015. 105 p. Dissertação (Mestrado em Gestão) – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2015.

GRANT, R. M. Porter's 'competitive advantage of nations:' an assessment. **Strategic Management Journal**, v. 12, n. 7, p. 535-548, 1991.



- GUEDES NETO, M.; AVRICHIR, I.; SILVA, D.; FIGUEIREDO, C. C. Adaptação e validação de instrumento de medida de competências interculturais para estudantes universitários Brasileiros. **REGE-Revista de Gestão**, v. 23, n. 1, p. 20-30, 2016.
- GUGLER, P.; BRUNNER, S. FDI effects on national competitiveness: a cluster approach. **International Advances in Economic Research**, v. 13, n. 3, p. 268-284, 2007.
- HAIR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HAIR, J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M. **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLSSEM)**. 2 ed. Los Angeles: SAGE, 2016.
- HAIR, J. F.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. PLS-SEM: Indeed a silver bullet. **The Journal of Marketing Theory and Practice**, v. 19, n. 2, p. 139-152, 2011.
- HAIR, J. F.; RISHER, J. J.; SARSTEDT, M.; RINGLE, C. M. When to use and how to report the results of PLS-SEM. **European Business Review**, v. 31, n. 1, p. 2-24, 2019.
- HAMILTON, T. **The State of Logistics Performance Measurement: A Comparison of Literature and Practice**. [S.l]: [S.n], 2015.
- HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. **Advances in International Marketing**, v. 20, p. 277-319, 2009.
- HWANG, S.N.; CHANG, T.Y. Using data envelopment analysis to measure hotel managerial efficiency change in Taiwan. **Tourism management**, v. 24, n. 4, p. 357-369, 2003.
- IRELAND, R.; CANTENS, T.; YASUI, T. An overview of performance measurement in customs administrations. **WCO Research Papers**, n. 13, p. 1-10, 2011.
- JÄRVINEN, J.; LAMBERG, J. A.; MURMANN, J. P.; OJALA, J. Alternative paths to competitive advantage: a fuzzy-set analysis of the origins of large firms. **Industry and Innovation**, v.16, n. 6, p. 545-574, 2009.
- JOSKOW, P. L. The new institutional economics: alternative approaches. **Journal of Institutional and Theoretical Economics**, v. 151, n. 1, p. 248-259, 1995.
- KABAK, Ö.; ÜLENGİN, F.; EKICI, Ş. Ö. Connecting logistics performance to export: A scenario-based approach. **Research in Transportation Economics**, v. 70, p. 69-82, 2018.
- KAO, C. Network data envelopment analysis: A review. **European Journal of Operational Research**, v. 239, n. 1, p. 1-16, 2014.
- KARJULA, H. **Finnish cleantech SMEs in China: Challenges and solutions**. 2013. 92 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Turku School of Economics, Turku, 2013.

KASSAI, S. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 2002. 350 p. Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

KEEDI, S. **ABC do Comercio Exterior**. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2011.

KHARUB, M.; SHARMA, R. Comparative analyses of competitive advantage using Porter diamond model (the case of MSMEs in Himachal Pradesh). **Competitiveness Review: An International Business Journal**, v. 27, n. 2, p.132-160, 2017.

KLEIN, B. Fisher-General Motors and the nature of the firm. **Journal of Law and Economics**, v. 43, n. 1, p. 105-141, 2000.

KOBAYASHI, S. **Renovação da logística: como definir as estratégias de distribuição física global**. São Paulo: Atlas, 2000.

KOGUT, B. Country capabilities and the permeability of borders. **Strategic Management Journal**, v. 12 n. 1, p. 33-47, 1991.

KRUGMAN P. Competitiveness: a dangerous obsession. **Foreign Affairs**, v. 73, p. 28-44, 1994.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The international journal of logistics management**, v. 9, n. 2, p. 1-20, 1998.

LAU, K. H. Benchmarking green logistics performance with a composite index. **Benchmarking: An International Journal**, v. 18, n. 6, p. 873-896, 2011.

LEPCHAK, A. **Avaliação da eficiência das atividades logísticas utilizando a análise envoltória de dados (DEA)**. 2014. 122 p. Dissertação (Mestrado em Contabilidade Gerencial). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

LIMÃO, N.; VENABLES, A. J. Infrastructure, geographical disadvantage, transport costs and trade. **The World Bank Economic Review**, v. 15, n. 3, p. 451-479, 2001.

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, 2000.

LIU, J. S.; LU, L. Y.; LU, W.M. Research fronts in data envelopment analysis. **Omega**, v. 58, p. 33-45, 2016.

LOPES, I. F.; MEURER, A. M.; VOESE, S. B. Efeito das crenças de autoeficácia no comportamento cidadão e contraproducente dos acadêmicos de contabilidade. **Advances in Scientific & Applied Accounting**, v. 11, n. 3, p. 517-531, 2018.

MACHADO, L. K. C. **Estrutura e dinâmica do sistema logístico sobre trilhos: o caso da VLI**. 2016. 147 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MARCONI, N.; ROCHA, M. Taxa de câmbio, comércio exterior e desindustrialização precoce: o caso brasileiro. **Economia e Sociedade**, v. 21, n. SPE, p. 853-888, 2012.

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 Production**, v. 163, p. 166-178, 2017.

MARIN, T.; VIEIRA, G. B. B.; VERRUCK, F.; DA SILVA, R. M. A Relação entre a Implementação do Programa Operador Econômico Autorizado e o Índice de Performance Logística dos Países. **Gestão & Regionalidade**, v. 35, n. 104, 2019.

MARINHO, A.; FAÇANHA, L. O. Hospitais universitários: avaliação comparativa de eficiência técnica. Rio de Janeiro: IPEA, 2001 (Textos para discussão), n. 805, p. 01-29. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0805.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0805.pdf)>. Acesso em: 14 de abr. 2019.

MARÔCO, J. **Análise de equações estruturais**: Fundamentos teóricos, software & aplicações. 2. ed. Pêro Pinheiro: Report Number, 2014.

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.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MCFETRIDGE, D. G. Knowledge, market failure, and the multinational enterprise: a comment. **Journal of International Business Studies**, v. 26, p. 409-415, 1995.

MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; NETO, L. B. Curso de análise envoltória de dados. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2005, Gramado-RS. **Anais...** Rio Grande do Sul: SBPO, 2005.

MONIÉ, F. Dinâmicas produtivas, logística e desenvolvimento territorial. In: COSTA, P.; VIDEIRA, S. L.; FAJARDO, S. (Org.). **(RE) leituras da Geografia Econômica** (p. 145-167). Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2011.

MOON, H.; RUGMAN, A. M.; VERBEKE A. A generalized double diamond approach to the global competitiveness of Korea and Singapore. **International Business Review**, v. 7, n. 2, p. 135-150, 1998.

MUTTI, C. N. **Competitividade de grandes construtoras brasileiras no mercado internacional**: apresentação do modelo elaborado. 2004. 335 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – School of Construction Management and Engineering, United Kingdom. 2004.

MUTTI, C. N.; BRIDI, P. E. H.; MIRANDA, A. M. **Tomada de decisão e estratégias para a internacionalização da construção**. 1. ed. Florianópolis: Secco, 2018.

NATÁRIO NETO, J. R. **O diamante de Porter em estudo exploratório multicaso no setor pesqueiro exportador de Santos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios) - Universidade Católica de Santos, Santos, 2006.

NEDER, H. D. **Amostragem em pesquisas socioeconômicas**. Campinas: Alínea, 2008.

NORDÅS, H. K.; PINALI, E.; GROSSO, M. G. Logistics and time as a trade barrier. Paris: OECD Publishing, 2006 (Textos para discussão), n. 35. Disponível em: < <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/664220308873.pdf?expires=1587408970&id=id&accname=guest&checksum=651E18B54C4B1437A75F37CB54A0E681>> Acesso em 08 de abr. 2019

NORTH, D. C. Economic performance though time. **The American Economic Review**, v. 84, n. 3, p. 359-368, 1994.

NORTH, D. C. **Institutions, institutional changes and economic performance**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

NORTH, D. C. Institutions. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 5, n. 1, p. 97-112, 1991.

OLIVEIRA NETTO, A. A. de. **Metodologia da pesquisa científica: guia prático para a apresentação de trabalhos acadêmicos**. 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

OLIVEIRA, J. de S. **A relação entre inovação e produtividade nas empresas hoteleiras- uma perspectiva de análise utilizando a análise envoltória de dados (DEA) e a modelagem de equações estruturais (SEM)**. 2018. 352 p. Tese (Doutorado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2018.

OLIVEIRA, M. F.; SILVA, J. F.; MOTTA, L. F. J. A vantagem competitiva das nações e a vantagem competitiva das empresas: o que importa na localização? **Revista de Administração Pública**, v. 46, n. 3, p. 701-20, 2012.

ÖZ Ö. Assessing Porter's framework for national advantage: the case of Turkey. **Journal of Business Research**, v.55, n. 6, p. 509-515, 2002.

ÖZ, Ö. **The Competitive Advantage of Nations: The Case of Turkey**. Aldershot: Ashgate, 1999.

ÖZBILEN, P. A Structural Analysis of the Turkish Hospital Industry Using Porter's Diamond Framework: A Case from an Emerging Market. **Ege Akademik Bakış Dergisi**, v. 19, n. 1, p. 103-118, 2019.

PAÇO, C. M. L. Uma nova economia: avaliação do impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação na produtividade do sector hoteleiro: uma análise exploratória com o DEA. 2014. 1204 p. Tese (Doutorado em Administração) - Universidad de Huelva, Huelva, Espanha, 2014.

PAJUNEN, K.; AIRO, V. Country-specificity and industry performance: a configurational analysis of the European generic medicines industry. **Research in the Sociology of Organizations**, v. 38, p. 255-278, 2013.

PAULA, J. S.; SILVA, O. M. da. Fatores internos como determinantes da competitividade no comércio internacional: um enfoque gravitacional. **Análise Econômica**, v. 33, n. 64, p. 191-214, 2015.

PEIXOTO, M. G. M. **Análise envoltória de dados e análise de componentes principais: uma proposta de medição do desempenho de organizações hospitalares sob a perspectiva de Hospitais Universitários Federais do Brasil**. 2016. 232 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

PEREIRA, L. A. C. **Logística de transportes e comércio internacional: os fluxos das exportações e das importações de mercadorias no norte de Minas Gerais**. 2015. 219 p. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

PORTER, M. E. The competitive advantage of nations, states, and regions. In: **Harvard Business School Advanced Management Program**, Cambridge, MA. 2009.

PORTER, M. E. A nova era da estratégia. **HSM Management**, v. 1, n. 1, p. 18-28, 2000.

PORTER, M. E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Editora Campus. 1999.

PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PORTER, M. E. What is strategy? **Harvard Business Review**, v. 74, n. 6, p. 61-78, 1996.

PORTER, M. E.; KETELS, C. H. **U.K. Competitiveness: moving to the next stage**. United Kingdom: Available, 2003.

PORTUGAL-PEREZ, A.; WILSON, J. S. Export performance and trade facilitation reform: Hard and soft infrastructure. **World development**, v. 40, n. 7, p. 1295-1307, 2012.

REY, M. F. Indicadores de desempenho logístico. **Revista Logmam**, v. 30, n. 10, p. 18-23. 1999.

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.

REZENDE, G. S; SANTANA, J. L. Crise Política-Axiologia, Emergências Sociais e alteração da Agenda Política no Brasil Pós 2013. **Revista Eletrônica De Ciências SOCIAIS**, n. 27, p. 101-118, 2018.

RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. S. Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p. 56-73, 2014.

RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J-M. SmartPLS 3. **Boenningstedt: SmartPLS GmbH**, <http://www.smartpls.com>, 2015.

RINGLE, C. M.; WENDE, S.; WILL, A. **SmartPLS 2.0.M3** (versão 2.0 M3 Beta) [Software]. Hamburg: SmartPLS, 2005. Disponível em: <<http://www.smartpls.de/>>. Acesso em: 14 mar. 2019.

ROCHA JUNIOR, W. F.; CARVALHEIRO, E. M.; STADUTO, J. A.; OPAZO, M. A. U. Avaliação de contratos: uma abordagem utilizando a Análise Fatorial de Correspondência. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 455-480, 2008.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

RUGMAN, A. M. Diamond in the rough. **Business Quarterly**, v. 55, n. 3, p. 61-64, 1991.

RUGMAN, A. M.; D'CRUZ, J. R. The double diamond model of international competitiveness: the Canadian experience. **Management International Review**, v. 33, p. 17-39, 1993.

RUGMAN, A. M.; OH, C. H.; LIM, D. S. K. The regional and global competitiveness of multinational firms. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 40, n. 2, p. 218–235, 2012.

SAHUT, J. M.; MILI, M.; BEN TEKAYA, S.; TEULON, F. Financial Impacts and antecedents of CSR: a PLS Path Modelling Approach. **Economics Bulletin**, v. 36, n. 2, p. 736-751, 2016.

SARKIS, J. **Preparing Your Data for DEA: Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis**. Nova York: Springer, 2007.

SCRIBBINS, R. The logistics response. **Logistics Information Management**, v. 7, n. 5, p. 5-9, 1994.

SHAN, W.; HAMILTON, W. Country-specific advantage and international cooperation. **Strategic Management Journal**, v. 12, n. 6, p. 419-432, 1991.

SILVEIRA, M. R. Transportes e a logística frente à reestruturação econômica no Brasil. **Mercator**, v. 17, p. 1-20, 2018.

SMIT, A. J. The competitive advantage of nations: is Porter's Diamond Framework a new theory that explains the international competitiveness of countries? **Southern African Business Review**, v. 14, n. 1, p. 105-130, 2010.

SOLIANI, R. D. Evaluation of the Brazilian Logistic Performance in the LPI Index. **European International Journal of Science and Technology**, v.7, n. 8, p. 35-48, 2018.

SOUZA, D. P. H. d. Avaliação de métodos paramétricos e não paramétricos na análise da eficiência da produção de leite. 2003. 147 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura – USP, Piracicaba, 2003.

STOPFORD, J. M.; STRANGE, S. **Rival States, Rival Firms: Competition for World Market Shares**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

SUN, C.; GUI, X. Data envelopment analysis: surveys. In: *Management and Service Science (MASS)*, 2011. International Conference on. IEEE, Wuhan: MASS, 2011.

THOMPSON, R. G.; LANGEMEIER, L. N.; LEE, C. T.; LEE, E.; THRALL, R. M. The role of multiplier bounds in efficiency analysis with application to Kansas farming. **Journal of Econometrics**, v. 46, n.1-2 p. 93-108, 1990.

THOMPSON, R. G.; SINGLETON JR, F.; THRALL, R. M.; SMITH, B. A. Comparative site evaluations for locating a high-energy physics lab in Texas. **Interfaces**, v. 16, n. 6, p. 35-49, 1986.

TRICHET, J. C. Competitiveness and the smooth functioning of the Economic and Monetary Union (EMU) **Discurso en la University of Liège**, v. 23, 2011.

VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VAN PROOIJEN, A. A. The competitive advantage of European nations: the impact of national culture – a missing element in Porter's analysis? **European Management Journal**, v. 10, n. 2, p. 173-177, 1992.

VASCONCELLOS, M. A. S. **Economia Micro e Macro: Teoria e Exercícios**. São Paulo: Atlas, 2000.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

WACZIARG, R.; WELCH, K. H. Trade liberalization and growth: new evidence. **World Bank Economic Review**, v. 22, n. 2, p. 187-231, 2008.

WATANABE, K. **Relações contratuais no agribusiness**. 2007. 274 p. Tese (Doutorado Ciências Aplicadas) - Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e Perfezionamento, Pisa, 2007.

WEBER, J.; MORGAN, A.; WINCK, C. A. Vantagens Competitivas de uma empresa cooperativa agroindustrial: análise à luz do diamante de Porter. **Seminário de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 5, n. 5, 2016.

WILLIAMSON, O. E. Calculativeness, trust and economic organization. **Journal of Law and Economics**, v. 36, n. 1, p. 453-486, 1993.

WILLIAMSON, O. E. Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**, v. 36, p. 269-296, 1991.

WILLIAMSON, O. E. **Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications**. New York: Free Press. 1975.

WILLIAMSON, O. E. **The Economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting**. London: Macmillan Free Press, 1985.

WILLIAMSON, O. E. The new institutional economics: taking stock, looking ahead. **Journal of Economic Literature**, v. 38, n. 3, p. 595-613, 2000.

WILLIAMSON, O. E. **Transaction cost economics**. Amsterdam: Elsevier Science, 1989.

WILLIAMSON, O. E. Transaction cost economics: An introduction. **Economics Discussion Paper**, n. 3, p. 1-33, 2007.

WILSON, L. T.; LINDBERGH, L.; GRAFF, J. The competitive advantage of nations 20 years later: the cases of Sweden, South Korea, and the U.S.A. **Competitiveness Review**, v. 24, n. 4, p. 306-331, 2014.

WOITCHUNAS, L. F.; SAUSEN, J. O.; FROEMMING, L. M. S.; SIEDENBERG, D. R. Uma análise das vantagens competitivas de um território a partir do modelo diamante de Porter: o caso do APL metalmecânico pós colheita de Panambi/Condor-RS. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 14, n. 2, p. 300-324, 2018.

WU, Y.; XIAO, X.; SONG, Z. Competitiveness analysis of coal industry in China: A diamond model study. **Resources Policy**, v. 52, p. 39-53, 2017.

YIN, Y.; WANG, Y.; LU, Y. Why firms adopt empowerment practices and how such practices affect firm performance? A transaction cost-exchange perspective. **Human Resource Management Review**, v. 29, n. 1, p. 111-124, 2019.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições**. 1995. 238 p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

ZYLBERSZTAJN, D. Economia das Organizações. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org). **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira. 2000.



## **CAPÍTULO 2 – O IMPACTO DA ESTABILIDADE POLÍTICA E DOS CUSTOS NO DESEMPENHO LOGÍSTICO E A RELAÇÃO DESTE COM FATORES ECONÔMICOS E SOCIOCULTURAIS DOS PAÍSES**

### **RESUMO**

As mudanças nos fluxos comerciais das últimas décadas intensificaram e aproximaram as relações políticas e sociais entre os países. Compreender essas relações torna-se um fator fundamental nos tempos atuais, uma vez que elas interferem no crescimento econômico dessas nações. Neste vértice, este trabalho objetivou verificar como a estabilidade política e os custos na prestação de serviços causam impacto sobre o desempenho logístico e se este interfere nos fatores econômicos e socioculturais dos países, com o aporte teórico da Nova Economia Institucional, com foco nos custos de transação. Foi utilizado a Modelagem de Equações Estruturais (SEM-PLS) para análise dos dados, com uma amostra de 162 países considerados do ano de 2005 a 2018, com aplicação de constructos formados por 23 variáveis relacionados a Regulações Políticas, Desempenho na Prestação de Serviços (esses dois ligados ao Índice de Desempenho Logístico – LPI), Estabilidade Política, Custos na Prestação de Serviços, Fatores Econômicos e Fatores Socioculturais. Os resultados indicam que a estabilidade política e os custos na prestação de serviços interferem diretamente no desempenho logístico dos países, além dos fatores institucionais impactarem nos fatores econômicos e socioculturais e interferir no desempenho das prestadoras de serviços logísticos. Os resultados possibilitaram constatar que o bom desempenho das prestadoras de serviços logísticos contribui para uma melhora dos fatores econômicos e socioculturais dos países.

**Palavras-chave:** Desempenho logístico. Nova Economia Institucional. Modelagem de equações estruturais.

## **THE IMPACT OF POLITICAL STABILITY AND COSTS ON LOGISTIC PERFORMANCE AND THE RELATIONSHIP OF THIS TO ECONOMIC AND SOCIOCULTURAL FACTORS IN COUNTRIES**

### **ABSTRACT**

Changes in trade flows over the past few decades have intensified and brought political and social relations between countries closer together. Understanding these relationships has become a fundamental factor nowadays, since they interfere in the economic growth of these nations. In this context, this study aimed to verify how political stability and costs in the provision of services impact on logistical performance and if it interferes with the economic and socio-cultural factors of the countries, with the theoretical contribution of the New Institutional Economy, focusing on the costs of transaction. Structural Equation Modeling (SEM-PLS) was used for data analysis, with a sample of 162 countries considered from 2005 to 2018, with the application of constructs formed by 23 variables related to Political Regulations, Performance in Service Delivery ( these two linked to the Logistics Performance Index - LPI), Political Stability, Costs in the Provision of Services, Economic Factors and Sociocultural Factors. The results indicate that political stability and costs in the provision of services directly interfere in the countries' logistical performance, in addition to institutional factors impacting economic and socio-cultural factors and interfering in the performance of logistics service providers. The results made it possible to verify that the good performance of the logistics service providers contributes to an improvement in the economic and socio-cultural factors of the countries.

**Keywords:** Logistic performance. New Institutional Economics. Structural equation modelling.

## 1 INTRODUÇÃO

A alta competitividade dos últimos anos deixa o mercado dinâmico, instável e em constante evolução. A análise de seu desempenho se torna imprescindível para a sobrevivência das organizações e pode gerar uma vantagem competitiva por meio da compreensão do cenário em que a organização está inserida.

As mudanças nos fluxos comerciais das últimas décadas intensificaram e aproximaram as relações políticas e sociais entre os países. Estudar essas relações torna-se um fator fundamental nos tempos atuais, uma vez que elas interferem no crescimento econômico que remete a expansão da produção.

Aportes na infraestrutura promovem diretamente o crescimento econômico dos países (CARLSSON; OTTO; HALL, 2013). O setor logístico impacta nessas relações e na vantagem competitiva dos países, sendo que uma compreensão do desempenho logístico pode mostrar as vantagens e pontos mais vulneráveis em uma negociação internacional. Seu ambiente é afetado por questões políticas, econômicas, sociais e tecnológicas.

O desempenho logístico é relacionado com a confiabilidade das cadeias de suprimento e à previsibilidade da entrega do serviço pelos produtores e exportadores (ARVIS et al., 2014). Seus indicadores são fundamentais para analisar a competitividade entre os países, uma vez que englobam questões relacionadas a adoção de uma estratégia para competir, além de fatores como infraestrutura, custos e melhorias por meio da inovação (BAZANI, 2017).

A avaliação operacional de sistemas logísticos pode ser gerada por indicadores de desempenho. Esses indicadores atuam como “termômetro” na busca dos objetivos traçados pelo planejamento estratégico, uma vez que auxiliam no controle da *performance* de fatores ligados as atividades logísticas da empresa ou de seus parceiros.

Os indicadores de desempenho logístico refletem os resultados da organização ou do país, tanto nas questões internas como nas externas relacionadas a atuação no cenário nacional e internacional. Um conjunto de indicadores amplo e bem estabelecido é fundamental para enfrentar as ameaças e oportunidades presentes no ambiente competitivo (GOMES; RIBEIRO, 2004).

Porém, a relação com o mercado acarreta em custos, também chamados de custos de transação, que são resultados de eventos e variam de uma negociação para outra, envolvendo o perfil dos negociantes, cultura, competitividade do mercado, oferta, demanda, leis, entre outros

fatores. Claramente esses custos se relacionam com os custos logísticos, visto que esse advém quando a empresa recorre ao mercado.

A Nova Economia Institucional (NEI) é uma corrente teórica que analisa esses custos de transação por diferentes perspectivas dentro de um ambiente. Ela busca compreender os motivos das empresas se organizarem em arranjos interorganizacionais e no entendimento de suas estruturas de governanças como elemento fundamental na busca por um desempenho competitivo.

Fatores políticos, geográficos, econômicos, culturais e sociais moldam um ambiente de negócios complexo que afeta a negociação entre os países e gera custos entre as transações. A NEI fornece um aporte teórico consistente na discussão desses fatores e de suas interações.

Diante desses fatos, esse trabalho tem como objetivo verificar como a estabilidade política e os custos na prestação de serviços causam impacto sobre o desempenho logístico e se este interfere nos fatores econômicos e socioculturais dos países.

O presente capítulo está estruturado em cinco seções, a contar esta introdução. No tópico seguinte apresenta-se o referencial teórico sobre a logística organizacional e seus indicadores de desempenho, seguida pela Nova Economia Institucional com destaque nos custos de transação. Adiante está o percurso metodológico utilizado nesta pesquisa, seguido dos resultados e discussão. Por fim, são apresentadas as conclusões e as referências bibliográficas.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste tópico são apresentados os conceitos básicos da logística e suas particularidades quando o assunto é seus indicadores de desempenho. Adiante consta os princípios da Nova Economia Institucional (NEI) com destaque nos custos de transação.

### **2.1 Logística e seus indicadores de desempenho**

*O Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) propôs o conceito de logística como a parte da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla, de modo eficiente e eficaz, o fluxo direto e reverso e a armazenagem de bens, serviços e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo de modo a atender os requisitos dos clientes (CSCMP, 2009).*

Ballou (1993) assinala que a logística empresarial está ligada às atividades de armazenagem e movimentação com o intuito de ser um catalizador durante todos os processos

produtivos e de informações, focada nos níveis de serviços e nas condições de custos aceitáveis às partes envolvidas. E um sistema eficiente de logística, em nível global, é o responsável por construir a base para um mercado desenvolvido e abrangente e para a manutenção dos padrões nos países desenvolvidos (BALLOU, 2003).

Sistemas integrados e a redução de custos são elementos fundamentais às estratégias logísticas. Kobayashi, (2000) afirma que os componentes que estruturam um sistema logístico e sua eficiência são provenientes da particularidade de cada país, como seus fatores geográficos, sua organização político-social e o próprio ambiente natural da região.

A falta de investimentos em infraestrutura logística é apontada como um dos principais gargalos do crescimento econômico do Brasil (CABRAL; SILVA JÚNIOR, 2011). No contexto geral de um país, o crescimento econômico está vinculado ao crescimento de todos os setores de modo coeso, em que o crescimento da indústria e do comércio reflete diretamente no Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Segundo Vasconcellos (2000), a definição de crescimento foca em mudanças de caráter quantitativo, no qual o crescimento mensura a soma de todos os serviços realizados e bens produzidos por um país. Nesse viés quantitativo, mede-se o crescimento econômico pelo aumento da renda per capita ao longo do tempo.

Investimentos em infraestrutura são vastamente considerados como promotores do crescimento econômico de qualquer nação (CARLSSON; OTTO; HALL, 2013). Eng-Larsson et al. (2012) mostram que o crescimento econômico é comumente considerado o principal fator do aumento do transporte de cargas.

Desta forma, o ambiente dinâmico e cada vez mais competitivo e cheio de desafios, no qual as organizações estão inseridas, fazem com que as ações sejam planejadas de modo antecipado, articulando as estratégias e analisando sistematicamente o cenário externo e toda sua estrutura, assim como se analisa as condições internas.

Kobayashi (2000) sinaliza que para administrar as atividades logísticas deve-se haver o uso de indicadores relativos aos custos, serviços e todas as atividades que perpassam o setor. Os indicadores logísticos devem compreender elementos que contribuam com a competitividade da organização, que relacione os custos, a produtividade, a qualidade e o tempo (REY, 1999).

Para Bazani (2017), o desempenho logístico reflete os resultados da organização, tanto nos quesitos internos como nos externos relacionados a atuação no cenário nacional e internacional. Os indicadores de desempenho logístico merecem atenção dos agentes exportadores e importadores, além das agências governamentais que atuam nesse cenário institucional.

Segundo Ballou (2006), um sistema que proporciona eficiência nas operações logísticas, principalmente no mercado internacional, se concretiza como responsável pela construção do apoio indispensável para a execução de um comércio promissor e significativo. Para o autor, a falta de uma ligação entre eficiência no sistema logístico e progresso, gera uma estagnação no padrão de vida e acarreta uma situação de subdesenvolvimento do país.

Diante dessas questões e da complexidade em realizar comparações entre países para identificar os principais entraves logísticos para a promoção do comércio internacional, o Banco Mundial começou a publicar no ano de 2007 um relatório intitulado *Connecting to Compete*, com sua segunda edição publicada em 2010 e a partir desse ano com publicação bianual (2012, 2014, 2016, 2018).

Esse relatório fornece um *ranking* de desempenho logístico nacional e internacional (foco desse trabalho), a partir da criação de um Índice de Desempenho Logístico, do inglês *Logistic Performance Index* (LPI). O LPI objetiva sintetizar o desempenho logístico de mais de 160 países por meio de seis indicadores que representam diferentes dimensões do processo logístico e forma um índice geral, são eles: alfândega; infraestrutura; carregamentos internacionais (criado em 2010, antes era representado pelos indicadores facilidade de carregamento e custos logísticos domésticos); qualidade e competência logística; monitoramento e rastreabilidade; e previsibilidade (BANCO MUNDIAL, 2018).

O LPI é um índice que utiliza uma técnica estatística padrão para diminuir a dimensão de um conjunto de dados, nomeada de análise de componentes principais (PCA). Os indicadores formam o índice geral e cada um deles tem um peso aproximado de 0,41 nessa composição geral (BANCO MUNDIAL, 2018).

Certamente as dimensões logísticas têm relações entre elas. O Banco Mundial (2018) considera que os indicadores ligados a ações políticas estão relacionados às entradas da cadeia de suprimento, sendo eles os indicadores alfândega, infraestrutura e qualidade e competência logística. Já os resultados (saídas), que compõem a mensuração do desempenho da gestão da cadeia de suprimentos, são formados pelos indicadores de carregamentos internacionais, monitoramento e rastreabilidade e previsibilidade.

Essa relação indica que ações políticas eficazes irão gerar melhor resultado de desempenho e redução de custos logísticos. Para Martí Puertas e García (2014), nações em desenvolvimento são os maiores beneficiários segundo a implementação de melhorias na logística, em termos de comércio internacional.

Segundo o Banco Mundial (2018), o LPI é uma ferramenta de *benchmarking* interativa criada para auxiliar os países a identificar os desafios e as oportunidades que enfrentam em seu

desempenho na logística comercial e o que eles podem fazer para melhorar esse ponto. O LPI é baseado em uma pesquisa mundial com operadores em terra (transportadores globais e transportadoras expressos de manufatura), por meio de questionários enviados on-line, fornecendo *feedback* sobre a “facilidade” logística. Eles combinam um conhecimento profundo dos países em que atuam, com avaliações qualitativas informadas de outros países onde negociam e vivenciam um ambiente logístico global.

As características de cada um dos indicadores são:

Alfândega: mensura a eficiência da gestão aduaneira e das fronteiras de liberação. Esse indicador de desempenho aborda a eficiência das atividades aduaneiras de rotina, procedimentos de desembarço aduaneiro tais como: inspeção física, apresentação eletrônica, liberação antes e após a chegada, auditoria e transparência dos procedimentos alfandegários e administrativos (FATTIBENE et al., 2012).

Infraestrutura: remete a qualidade da infraestrutura relacionada ao comércio e transporte de mercadorias. Para Soliani (2018), esse indicador interfere diretamente no fluxo dos processos de comércio internacional. Os custos de transporte, o desempenho das exportações e os fluxos de comércio geralmente dependem da qualidade e infraestrutura institucional.

Qualidade e competência logística: Envolve a atividade de operadores de transporte em todos os modais, despachantes aduaneiros e serviços de expedição em geral, tanto de fornecedores públicos como privados (BANCO MUNDIAL, 2018).

Carregamentos internacionais: analisa a facilidade de organizar remessas com preços competitivos. Avalia a capacidade de preparar o embarque e desembarque de modo eficiente, flexível, previsível e a preços competitivos (BANCO MUNDIAL, 2018).

Monitoramento e rastreamento: como o próprio nome diz, envolve o controle das mercadorias por meio do monitoramento e rastreamento, desde seu local de origem até o ponto de entrega, ressaltando as alterações de rotas e datas que podem ocorrer durante o processo (BANCO MUNDIAL, 2016).

Previsibilidade: para o Banco Mundial (2018), esse indicador avalia a frequência com que as remessas chegam aos consignatários dentro do prazo de entrega programado ou esperado. Faria, Souza e Vieira (2015) entendem que a necessidade de inspeções físicas, tecnologias obsoletas e uma infraestrutura de transporte ineficiente, podem contribuir para um baixo índice nesse indicador.

Faria, Souza e Vieira (2015) dizem que a partir dos indicadores do LPI é possível identificar as deficiências e desafios logísticos que os países enfrentam ao transacionar com o mercado externo.

Martí, Puertas e García (2014) concluíram que qualquer um dos seis indicadores do LPI contribui para o crescimento significativo dos fluxos de comércio. Eles analisaram, por meio de um modelo gravitacional, o impacto que cada um dos indicadores tem no comércio de países emergentes situados na África, América do Sul e Leste Europeu, e o avanço do setor logístico nesses países.

Kabak, Ülengin e Ekici (2018) analisaram as relações entre os seis indicadores que compõem o LPI de 2016 com as exportações de países em diferentes situações no comércio internacional, como Brasil, Portugal, Turquia, Zimbábue e Burundi. O trabalho constatou que o Brasil necessita melhorar todos os indicadores que compõem o índice para obter um alto desempenho em exportações, com ponto crítico nos indicadores de alfândega e previsibilidade.

O desempenho da logística brasileira é trabalhado na pesquisa de Mariano et al. (2017). O LPI de 2014 é relacionado com as emissões de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) do setor de transporte, sendo proposto por meio da metodologia de análise envoltória de dados (DEA), um índice para desempenho logístico com baixa emissão de carbono. Os resultados apresentaram o Brasil na 25<sup>a</sup> posição desse *ranking*, sendo Luxemburgo, Irlanda e Honduras os três primeiros, nessa ordem.

## **2.2 Nova Economia Institucional (NEI) e os custos de transacionar com o mercado**

A NEI estuda as instituições que são compostas por regras, normas e restrições que os homens criam para reduzir a incerteza e controle do seu ambiente e a forma pela qual elas interagem com os arranjos organizacionais. A NEI auxilia na identificação da melhor forma de estabelecer as transações econômicas. Essa corrente teórica envolve um nexo de conceitos mais condizentes com a atual estrutura de governança das organizações, se empenha em explicar as diferentes formas organizacionais que acontecem no mercado e foca no ambiente institucional e sua interação com as organizações (JOSKOW, 1995).

Para Frainer (2010), a NEI abdica o padrão neoclássico nas hipóteses de que os indivíduos têm perfeita informação e racionalidade substantiva, assumindo que as transações não ocorrem de forma instantânea e sem custo. De modo oposto, a NEI assume que os indivíduos têm informação incompleta e capacidade mental limitada e, por causa de sua incerteza, incorre em custos para adquirir essa informação.

Para a NEI, o mundo das organizações e instituições econômicas são vistas por meio de um corte analítico que foca no estudo da eficiência das relações contratuais intra e entre



organizações (COASE, 1937; CUNHA; SAES; MAINVILLE, 2015; WATANABE, 2007; ZYLBERSZTAJN, 1995).

A NEI se desvincula do padrão neoclássico que considera os indivíduos como detentores de informações perfeitas e racionalidade substantiva, admitindo que as transações ocorrem de forma imediata e sem custos. A NEI considera que os indivíduos têm informação incompleta e capacidade mental limitada, o que gera um ambiente de incertezas com custos em adquirir informações (FRAINER, 2010).

A informação é tida como um modo de mensuração e tem um custo de transação para ser gerada e transferida, que surge porque a informação é incompleta, dispendiosa e assimetricamente mantida entre as partes nas transações (BARZEL, 2003; CHEREMUKHN; POPOVA; TUTINO, 2015).

O objetivo fundamental da NEI, segundo Zylbersztajn (1995), é o estudo dos custos das transações como o indutor das diferentes formas de organização da produção, dentro de um ambiente institucional. Para o autor a transação é a principal variável de análise, em que são negociados direitos de propriedade.

A Teoria dos Custos de Transação (TCT), uma das vertentes básicas da NEI, contribui para a compreensão de os motivos das firmas estarem se organizando em múltiplos arranjos interorganizacionais e na compreensão da complexidade dos seus arranjos contratuais. A estrutura de governança das firmas é um elemento fundamental na busca por um desempenho corporativo satisfatório.

A TCT foi o ponto de partida da Nova Economia Institucional (NEI), criada inicialmente por Ronald Coase (1937, 1960) e consolidada por meio dos trabalhos de Oliver Williamson (1975, 1985, 1989, 1991 e 1993) no qual estuda as instituições e suas formas de interações com as organizações (NORTH, 1991).

Os fatores institucionais em que as firmas estão inseridas, segundo North (1990), é definido por um conjunto de regras políticas, sociais e legais que estabelecem o alicerce para a produção, troca e distribuição, estruturam as atividades diárias e reduz as incertezas. As instituições fornecem uma estrutura fundamental para que as trocas e ações humanas aconteçam (KLEIN, 2000). Já as organizações que atuam nesse ambiente são definidas como as criadoras das regras do jogo, que minimizam as incertezas ao definir uma estrutura eficiente para suas operações e delimitando as escolhas dos indivíduos (NORTH, 1990).

Williamson (2000) apresenta o ambiente institucional como um influenciador nas estruturas de governanças e, continuamente, na designação de recursos econômicos. Os fatores institucionais, segundo Boehe e Zawislak (2007), podem influenciar as mudanças

organizacionais de três formas distintas: incentivando a concorrência de mercado; por meio de regras governamentais; e pelos custos relativos.

Questões que dificulta uma maior frequência nas transações podem ser consideradas como fonte de custos de transação. A frequência é fundamental para se atingir economias de escala e de escopo nas transações, que além de diminuir os custos de transação, reduz os custos de produção (WILLIAMSON, 1985).

Para Zylbersztajn (1995), a frequência na qual as transações ocorrem é importante para determinar a possibilidade de internalizar uma determinada etapa produtiva sem perder eficiência relacionada à escala, e também está fortemente associada à determinação da importância dos atores que participam da transação.

Barney e Hesterly (2001) assumem que os principais aspectos que atualmente têm sido percebidos como criadores de custos nas transações, para os atores econômicos, se constituem na incerteza e no investimento em ativos específicos da transação.

No que tange à especificidade dos ativos, esse termo refere-se a maior ou menor possibilidade de utilização alternativa de um ativo e os custos envolvidos neste processo. Em outras palavras, é o quanto o investimento no ativo é específico para a atividade e quão custoso é sua utilização alternativa em outra situação (WILLIAMSON, 1985). Diante disso, Arbage (2004) cita um aspecto importante que merece atenção: quanto maior a especificidade de um ativo dedicado à produção, menor tende a ser a possibilidade de utilização alternativa do mesmo e maiores os custos envolvidos nesta transação.

A elaboração de contratos complexos se torna obviamente imperfeita nesse contexto de racionalidade limitada, o que cria a necessidade de realizar adaptações e correções diante dos possíveis imprevistos que surgem em função de lacunas contratuais não abordadas ou antecipadas pelo contrato firmado originalmente. Tais lacunas podem ser exploradas de maneira oportunista pela contraparte e vir a provocar falhas de mercado e custos de transação (WILLIAMSON, 2007), o que está propenso a ocorrer nos negócios cercados por incertezas.

Dessa forma, as incertezas provenientes do mercado não permitem que os agentes criem cláusulas contratuais que associem os resultados futuros do contrato com a realidade futura do mercado (ROCHA JUNIOR et al., 2008). Os nexos de contratos surgem como alternativas para minimizar os riscos das transações e que pode ser feito internamente na empresa ou entre organizações. Quanto mais próximo da perfeição for um contrato, mais eficiente serão seus resultados, e caso contrário, uma parte pode atuar oportunisticamente mascarando os resultados e agindo em interesse próprio (DAGDEVIREN; ROBERTSON, 2013).

Em um panorama recente, Argyres, Mahoney e Nickerson (2019) exploram o papel dos custos de ajustes comparativos na determinação da vantagem competitiva em ambientes dinâmicos, no qual os autores se fundamentam nas contribuições de Penrose, Porter e Williamson para conceituar a relação entre os custos de ajustes com as capacidade dinâmicas, custos de transação e de oportunidade.

No que tange os contratos, os brasileiros Garaffa et al. (2019) pesquisam os contratos de longo prazo indexados ao preço do petróleo, sendo uma característica básica para a evolução da indústria europeia de gás natural. O trabalho testa a hipótese de que respostas assimétricas de preços nos contratos da Europa continental derivam dos custos de transação. Foram aplicados modelos de correção de erros lineares e não lineares e os resultados mostraram um alto grau de integração entre a Alemanha, Bélgica e Holanda, com os preços convergindo para um equilíbrio de longo prazo, porém os ajustes de preços assimétricos revelam a presença de custos de transação nos contratos regionais da Alemanha.

Os custos de transação também se relacionam diretamente com os custos logísticos, visto que esse advém quando a empresa recorre ao mercado. Limão e Venables (2001) analisam os dados de um comércio bilateral e demonstram a importância da infraestrutura como determinante nos custos de transporte.

Bougheas, Demetriades e Morgenroth (1999) mediram o impacto da infraestrutura nos custos de transporte no comércio de países europeus. Os autores concluem que os custos de transporte são inversamente ao nível de infraestrutura e há uma relação direta e positiva entre o nível de infraestrutura e o volume de comércio.

Vale destacar também que a TCT possui suas limitações como qualquer outra teoria, e dentre elas está o desafio de mensurar com a máxima precisão os custos de transação envolvidos nas negociações. Williamson (1985) reconhece as limitações da teoria ao afirmar que dada a complexidade do fenômeno econômico que se passa nas organizações, ela deveria ser usada conjuntamente com abordagens alternativas.

Alguns pesquisadores, como Zylbersztajn (2000) e Dantas, Kertsnetzky e Prochinik (2013) ressaltam algumas limitações da TCT como: I) não considera o tempo como fator para avaliar a eficácia da firma a curto e longo prazo; II) não pondera a tecnologia e a interdependência entre a técnica de produção e a forma organizacional; III) utiliza-se de uma ideia marginalista quando prega que a coordenação interna da firma se amplia até o ponto que o custo de internalização seja idêntico ao custo de transacionar (fazer negócios e gerar contratos) com o mercado e; IV) considera a função de alocação de recursos escassos às firmas e não ao mercado, com o objetivo de maximizar o lucro.

Apesar de cada teoria ter suas limitações, a complementaridade dos pressupostos que se convergem permite um melhor entendimento do mercado e de suas particularidades.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Para verificar como a estabilidade política e os custos na prestação de serviços causam impacto sobre o desempenho logístico e se estes interferem nos fatores econômicos e socioculturais dos países, foi utilizado a Modelagem de Equações Estruturais por Mínimos Quadrados Parciais, do inglês *Structural Equation Modelling, Partial Least Squares* – SEM-PLS, a luz da Nova Economia Institucional.

O Banco Mundial associa os seis indicadores que formam o LPI geral, a dois constructos, sendo eles as “Regulações Políticas” e o “Desempenho na Prestação de Serviços”.

Foram propostos quatro outros constructos para mensurar se a “Estabilidade Política” e os “Custos na Prestação de Serviços” impactam nos constructos do LPI, e se esses dois impactam nos “Fatores Econômicos” e nos “Fatores Socioculturais” dos países. As hipóteses para testar as relações entre os constructos desse Capítulo são expostas no Quadro 1.

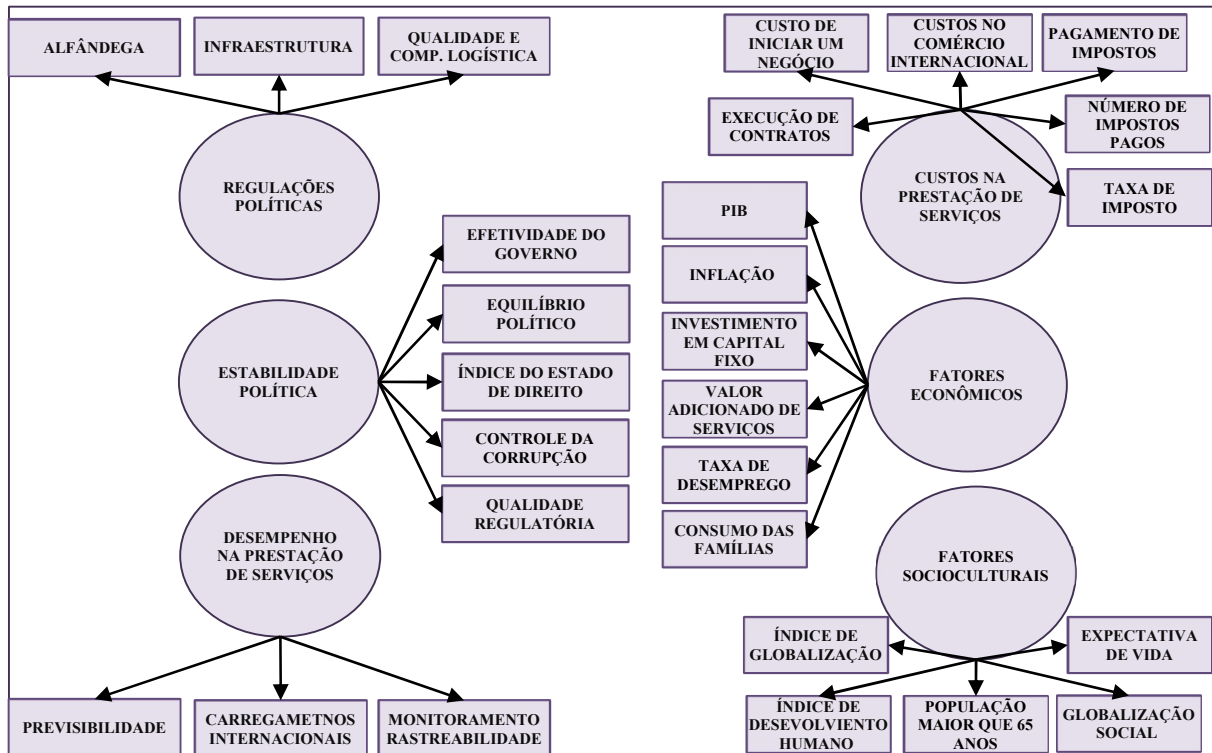
Quadro 1 – Hipóteses da pesquisa e seus resultados esperados.

Hipótese	Relação	Relação Esperada
H <sub>1</sub>	A Estabilidade Política influencia de forma positiva as Regulações Políticas dos países.	+
H <sub>2</sub>	A Estabilidade Política influencia de forma positiva o Desempenho na Prestação dos Serviços.	+
H <sub>3</sub>	Os Custos na Prestação de Serviços impactam negativamente nas Regulações Políticas.	-
H <sub>4</sub>	Os Custos na Prestação de Serviços impactam negativamente o Desempenho na Prestação dos Serviços.	-
H <sub>5</sub>	As Regulações Políticas influenciam de forma positiva os Fatores Econômicos.	+
H <sub>6</sub>	As Regulações Políticas influenciam de forma positiva os Fatores Socioculturais.	+
H <sub>7</sub>	O Desempenho na Prestação de Serviços influencia positivamente os Fatores Econômicos.	+
H <sub>8</sub>	O Desempenho na Prestação de Serviços influencia positivamente os Fatores Socioculturais.	+
H <sub>9</sub>	As Regulações Políticas influenciam de forma positiva o Desempenho na Prestação de Serviços.	+

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa.

Para representar o modelo estrutural por meio da Modelagem de Equação Estrutural, utilizou-se como convenção o desenho de diagramas (*path model*) conhecido por Diagrama de Caminho. A Figura 1 exibe o Modelo de Mensuração (externo) que apresenta as relações entre os construtos não observáveis, representadas por círculos, e as variáveis observáveis que estão representadas por retângulos (HAIR et al, 2016).

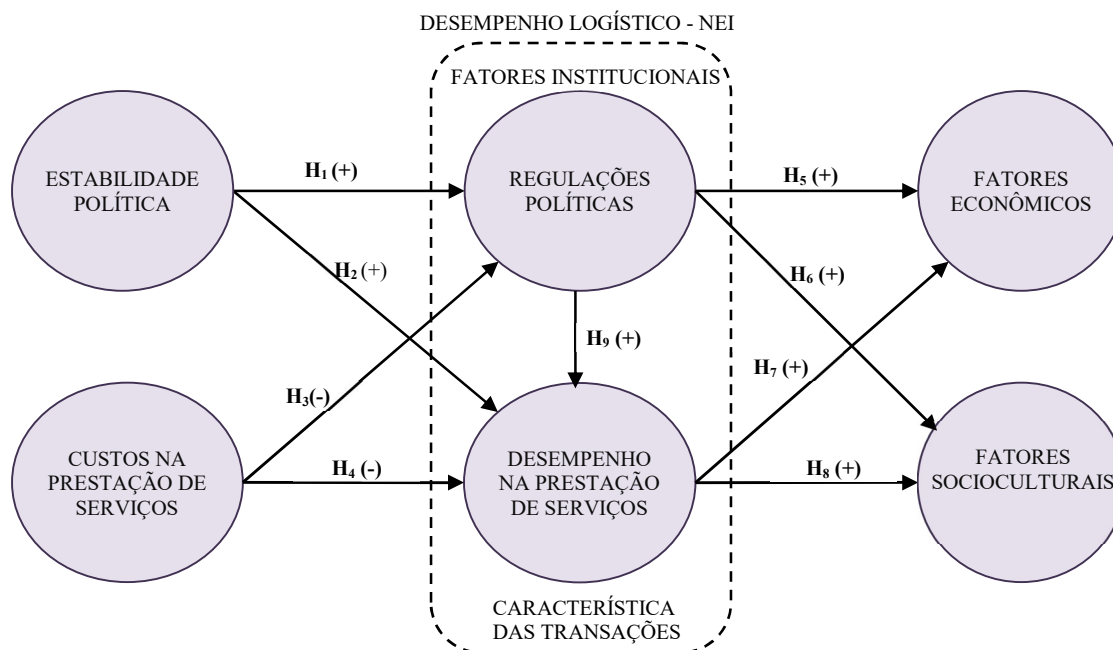
Figura 1 – Modelo de mensuração proposto (externo).



Fonte: Elaborado com base em Hair et al. (2009, 2016).

Também em relação ao Diagrama de Caminho, Hair et al. (2009, 2016) apresentam o Modelo Estrutural (interno), onde as relações entre os próprios construtos não observáveis são expostas e essas relações representam as hipóteses que estão sendo testadas. A Figura 2 exibe o Modelo de Mensuração da presente pesquisa.

Figura 2 – Modelo Estrutural (interno).



Fonte: Elaborado com base em Hair et al. (2009, 2016).

A linha pontilhada na Figura 2 sinaliza para a análise dos constructos do LPI por meio dos fatores institucionais e das características das transações da NEI. Os indicadores utilizados para representar a Estabilidade Política e os Custos na Prestação de serviços, são as variáveis exógenas (independentes) observadas, enquanto os indicadores utilizados para representar as Regulações Políticas, o Desempenho na Prestação de Serviços, os Fatores Econômicos e os Fatores Socioculturais, são as variáveis endógenas (dependentes) observadas no modelo proposto.

O Quadro 2 apresenta as variáveis endógenas e exógenas observadas, agrupadas por constructos, com suas respectivas siglas, significados e fontes que divulgam as informações.

Quadro 2 – Constructos e seus indicadores propostos. (continua)

Constructo	Sigla	Variáveis	Significado	Fonte
Estabilidade Política	EfG	Efetividade do Governo	Capta as percepções da qualidade dos serviços públicos, a qualidade da formulação e implementação de políticas e sua credibilidade.	Banco Mundial
	CoC	Controle (Nível) da Corrupção	Capta a percepção de até que ponto o poder público é exercido para ganhos privados, como formas de corrupção.	Banco Mundial
	EqP	Equilíbrio Político	Mede a probabilidade de o governo ser desestabilizado ou derrubado por meios inconstitucionais ou violentos.	Banco Mundial
	IED	Índice do Estado de Direito	Captura percepções sobre até que ponto os agentes confiam e respeitam as regras da sociedade (execução de contratos, direitos de propriedade, a polícia e os tribunais)	Projeto de Justiça Mundial
	QuR	Qualidade Regulatória	Captura a capacidade do governo de formular e implementar políticas e regulamentos sólidos que promovam o desenvolvimento do setor privado.	Banco Mundial

Quadro 2 – Constructos e seus indicadores propostos. (conclusão)

Constructo	Sigla	Variáveis	Significado	Fonte
Custos na Prestação de Serviços	CIN	Custo de Iniciar um negócio	Inclui todas as taxas e honorários oficiais para serviços legais ou profissionais, se tais serviços forem exigidos por lei.	Banco Mundial
	ExC	Execução de Contratos	Avalia se a economia adota uma série de boas práticas que promovem a qualidade e a eficiência dos tribunais, com menor tempo e custo para resolver uma disputa comercial.	Banco Mundial
	CCI	Custos no Comércio Internacional	Os custos e procedimentos envolvidos na importação e exportação de um embarque patrocinado de mercadorias.	Banco Mundial
	PgI	Pagamento de Imposto	Remete aos encargos tributários que uma empresa de porte médio normalmente paga ou recolhe durante o ano fiscal.	Banco Mundial
	NIP	Número de impostos pagos pelas empresas	Total de impostos pagos pelas empresas, sendo contabilizado como pago uma vez por ano, mesmo que os pagamentos sejam mais frequentes.	Banco Mundial
	TxI	Taxa de imposto - % de lucros comerciais	Mede o valor dos impostos e contribuições obrigatórias a serem pagos pelas empresas após contabilizar deduções e isenções permitidas como parcela dos lucros comerciais.	Banco Mundial
Regulações Políticas	Alf	Alfândega	Mensura a eficiência da gestão aduaneira e das fronteiras de liberação	Banco Mundial - LPI
	Inf	Infraestrutura	Remete a qualidade da infraestrutura para o comércio e transporte de mercadorias.	Banco Mundial - LPI
	QCL	Qualidade e Comp. Logística.	Envolve atividade de operadores de transporte, despachantes aduaneiros e serviços de expedição.	Banco Mundial - LPI
Desempenho na Prestação de Serviços	Pre	Previsibilidade	Avalia a frequência com que as remessas chegam aos consignatários dentro dos prazos de entrega.	Banco Mundial - LPI
	CaI	Carregamentos Internacionais	Avalia a capacidade de preparar o embarque e desembarque de modo eficiente, flexível, previsível e a preços competitivos.	Banco Mundial - LPI
	MoR	Monitoramento e Rastreabilidade	Envolve o controle das mercadorias por meio do monitoramento e rastreamento, do local de origem ao ponto de entrega.	Banco Mundial - LPI
Fatores Econômicos	PIB	Produto Interno Bruto	Soma do valor bruto acrescentado de todos os produtores residentes na economia mais impostos sobre produtos e menos subsídios não incluídos no valor dos produtos.	Banco Mundial
	Inf	Inflação	Reflete a variação percentual anual do custo para o consumidor médio da aquisição de uma cesta de bens e serviços	Banco Mundial
	ICF	Investimento em Capital Fixo	Consiste em despesas com adições aos ativos fixos mais variações líquidas no nível de estoques.	Banco Mundial
	VAS	Valor Adicionado de Serviço	Incluem valor agregado no comércio atacadista e varejista, transporte e serviços governamentais, financeiros e pessoais.	Banco Mundial
	TxD	Taxa de Desemprego	Refere-se à força de trabalho que está sem trabalho, mas disponível para procurar emprego.	Banco Mundial
	CoF	Consumo das Famílias	Valor de mercado de todos os bens e serviços, incluindo produtos duráveis.	Banco Mundial
Fatores Socioculturais	IDH	Índice de Desenvolvimento Humano	Mede três dimensões básicas do desenvolvimento humano: vida longa e saudável, conhecimento e um padrão de vida decente.	Programa das Nações Unidas
	InG	Índice de Globalização	Abarca as dimensões econômica, social e política da globalização. Valores Altos denotam maior globalização.	Instituto Suíço de Tecnologia
	PMA	População maior que 65 anos (% do total)	Baseado na definição de população, que conta todos os residentes, independentemente do status legal ou da cidadania.	Divisão de População das Nações Unidas
	GIS	Globalização Social	Envolve contatos pessoais, fluxos de informação e proximidade cultural.	Banco Mundial
	ExV	Expectativa de Vida	Número de anos que um recém-nascido viveria se os padrões de mortalidade no momento do nascimento fossem os mesmos durante toda a vida.	Banco Mundial

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa.

A coleta dos dados foi realizada na base de dados TheGlobalEconomy.com, com exceção dos indicadores do LPI, uma base de dados que agrupa mais de 300 indicadores de 200 países fornecidos por diversas fontes oficiais como o Banco Mundial, o Fundo Monetário Internacional, as Nações Unidas e o Fórum Econômico Mundial.

Ressalta-se que a amostra foi utilizada em corte transversal e o critério foi país/ano, inicialmente com todos os países que são analisados no índice LPI e o ano inicial foi o de 2005, dois anos antes do primeiro LPI para captar os efeitos que impactam nesse, até o ano de 2018. Esse procedimento possibilita uma expansão significativa do número de observações e permite verificar a influência da série de tempo nas análises.

A abordagem aqui apresentada possibilita gerar um modelo de análise capaz de validar o impacto da estabilidade política e dos custos na prestação de serviços, sobre os constructos do LPI à luz na NEI, e desses sobre os fatores econômicos e socioculturais dos países.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados estão apresentados em dois subtópicos. No primeiro deles temos os critérios de avaliação do modelo estrutural reflexivo, assim como os critérios de ajustes do modelo de equação estrutural analisado. No subtópico seguinte apresenta-se a análise do modelo, as hipóteses testadas e suas implicações.

### **4.1 Critérios de validação do modelo**

A princípio, foram excluídas da amostra, países que possuíam dados ausentes (*missings*) superiores a 15% do total de cada variável, conforme sugerem Hair et al. (2016). Os valores ausentes de cada variável, quando representavam menos de 15% do total dos dados, foram substituídos pela média de seus vizinhos diretos, ou seja, a média entre os dados do ano seguinte com o ano anterior ao dado ausente.

No caso de o valor ausente ser o primeiro ou o último da série, seu valor foi substituído pelo vizinho direto mais o desvio padrão entre os dois próximos valores, no caso de ser o primeiro da série, ou menos no caso de ser o último valor da série.

Em relação ao LPI que possui valores divulgados de dois em dois anos (com exceção dos anos de 2007 e 2010), os anos anteriores a divulgação foram representados pelos valores do LPI seguinte, sendo a pesquisa do LPI divulgado em 2007, por exemplo, foi realizada em



2005 e 2006 segundo informações do Banco Mundial (2018) e está referente a esses anos no banco de dados. Por fim, são 162 países com variáveis coletadas de 2005 a 2018.

Algumas variáveis não representativas e que não se ajustaram ao modelo proposto foram excluídas segundo os critérios utilizados por Hair et al. (2016) e Guedes Neto et al. (2016), no qual a partir de uma primeira análise dos constructos propostos, pode-se verificar a existência de variáveis com valores abaixo de 0,50 para as Variâncias Médias Extraídas (*Average Variance Extracted* – AVEs) e para as Cargas Externas (CE).

A utilização desses parâmetros ocasionou na retirada de 5 variáveis das 28 propostas inicialmente, possibilitando assim um adequado ajuste no modelo. Pedhazur (1997) ressalta que a exclusão de variáveis se apresenta como um processo comum nas pesquisas de SEM, no qual o objetivo final é encontrar um grupo de variáveis aderentes a um modelo que possua capacidade de explicá-lo de modo mais abrangente possível.

As variáveis excluídas foram Controle da Corrupção do constructo Estabilidade Política; Execução de Contratos e Custos no Comércio Internacional do constructo Custos na Prestação de Serviços; e Inflação e Taxa de Desemprego do constructo Fatores Econômicos.

Para definição dos sinais esperados nas hipóteses do Quadro 1, foram escolhidos sinais positivos ou negativos que mais condizem com a literatura em questão. E para uma primeira análise e interpretação do modelo gerado, a Tabela 1 apresenta a matriz de validade discriminante que ampara na interpretação dos constructos. A diagonal principal é composta pelas raízes quadradas do AVE e fora dela estão as correlações.

Tabela 1 – Validade Discriminante e estatística descritiva do modelo.

Variável latente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) Estabilidade Política	<b>0,939</b>					
(2) Custos na Prestação de Serviços	-0,565	<b>0,723</b>				
(3) Regulações Políticas	0,828	-0,490	<b>0,979</b>			
(4) Desempenho na Prestação de Serviços	0,787	-0,465	0,943	<b>0,953</b>		
(5) Fatores Econômicos	0,228	-0,137	0,361	0,331	<b>0,976</b>	
(6) Fatores Socioculturais	0,853	-0,571	0,789	0,775	0,242	<b>0,932</b>

Nota: Nas diagonais são as raízes quadradas do AVE (Variância Média Extraída) e fora das diagonais são as correlações entre os constructos.

Fonte: dados da pesquisa.

No que se refere a avaliação da colinearidade entre os constructos, Hair et al. (2016) argumentam que os valores aceitáveis para os fatores de inflação de variância (*Variance Inflation Factor* – VIF) devem ser inferiores a 5.

Devido os indicadores de desempenho logístico terem sido retirados de um único banco de dados (LPI), os constructos Regulações Políticas e Desempenho na Prestação de Serviços se

apresentaram correlacionados e identificou-se o problema de multicolinearidade. Foram feitos testes com o modelo retirando um desses constructos de cada vez e constatou-se que os valores eram similares para os demais testes, quando se comparado com o modelo completo, alterando apenas os valores VIF.

Desta forma, os dados foram analisados separadamente e em um único modelo, mas por fim didático os mesmos serão apresentados apenas em um único modelo. Os VIF internos, que se referem aos constructos em questão e analisados separados, mantiveram-se todos inferiores a 1,48 e satisfazendo o pressuposto da literatura.

Um bom ajuste do modelo de mensuração estrutural requer que alguns parâmetros sejam atendidos, sendo os mais convencionais para se validar constructos reflexivos em modelos PLS-SEM a Validade Convergente, Confiabilidade da Consistência Interna e Validade Discriminante (CHIN, 1998; GÖTZ; LIEHR-GOBBER; KRAFFT, 2010; HAIR et al., 2016). A Tabela 2 apresenta os resultados desses parâmetros para um melhor ajuste do modelo em estudo.

Tabela 2 – Síntese dos resultados do modelo de medição reflexiva.

Variável latente	Indicador	Validade Convergente		Confiabilidade da Consistência Interna		Validade Discriminante
		Cargas Externas	Variância Média Extraída	Alfa de Cronbach	Confiabilidade Composta	Fornell-Larcker
		CE > 0,50	AVE > 0,50	AC > 0,70	CC > 0,70	Crítério = $\sqrt{AVE}$
Estabilidade Política	EfG	0,975	0,881	0,954	0,967	0,939
	EqP	0,824				
	IED	0,982				
	QuR	0,964				
Custos na Prestação de Serviços	CIN	0,736	0,522	0,751	0,814	0,723
	PgI	0,682				
	NIP	0,757				
	TxI	0,691				
Regulações Políticas	Alf	0,976	0,958	0,978	0,986	0,979
	Inf	0,983				
	QCL	0,977				
Desempenho na Prestação de Serviços	Pre	0,952	0,908	0,950	0,967	0,953
	CaI	0,943				
	MoR	0,964				
Fatores Econômicos	PIB	0,999	0,953	0,983	0,988	0,976
	ICF	0,935				
	VAS	0,987				
	CoF	0,982				
Fatores Socioculturais	IDH	0,967	0,869	0,962	0,971	0,932
	InG	0,947				
	PMA	0,860				
	GIS	0,969				
	ExV	0,914				

Nota: EfG (Efetividade do Governo); EqP (Equilíbrio Político); IED (Índice do Estado de Direito); QuR (Qualidade Regulatória); CIN (Custo de Iniciar um negócio); PGI (Pagamento de Imposto); NIP (Número de impostos pagos pelas empresas); TxI (Taxa de imposto, percentagem de lucros comerciais); Alf (Alfândega); Inf (Infraestrutura); QCL (Qualidade e Comp. Logística); Pre (Previsibilidade); Cal (Carregamentos Internacionais); MoR (Monitoramento e Rastreabilidade); PIB (Produto Interno Bruto); ICF (Investimento em Capital Fixo); VAS (Valor Adicionado de Serviço); CoF (Consumo das Famílias); IDH (Índice de Desenvolvimento Humano); InG (Índice de Globalização); PMA (População maior que 65 anos); GIS (Globalização Social); ExV (Expectativa de Vida).

Fonte: Dados da pesquisa.

A validade convergente, segundo Nascimento e Macedo (2016), é a extensão em que uma medida se correlaciona de forma positiva com outras medidas do mesmo constructo. Em primeiro plano ressalta-se a confiabilidade dos indicadores, sendo confirmada pelo alto valor das cargas externas no mesmo constructo, o que demonstra que os indicadores em questão possuem afinidades com o fenômeno captado pelo constructo.

Hair et al. (2016) e Guedes Neto et al. (2016) afirmam que quando o peso externo do indicador não é significativo, contudo, a sua carga externa é superior a 0,50, o indicador é relativamente importante e deve ser mantido. Para o modelo em análise, todas as cargas externas foram superiores a 0,50, atendendo assim esse pressuposto.

Fornell e Larcker (1981) apresentam que quando a AVE é superior a 0,50, assume-se que o modelo converge a um resultado satisfatório. Nesse vértice, todos os constructos apresentaram-se satisfatórios com AVE superior a 0,50, sendo o menor deles igual a 0,522 referente ao constructo Custos na Prestação de Serviços.

Na Confiabilidade da Consistência Interna, que remete a confiabilidade do modelo, dois pontos são relevantes: o Alfa de *Cronbach*, no qual assume que todos os indicadores são igualmente confiáveis, e a Confiabilidade Composta, que leva em consideração diferentes cargas externas das variáveis indicadoras e sendo utilizada para avaliar se a amostra está livre de vieses e são confiáveis (HAIR et al., 2016).

Tanto para a Confiabilidade Composta quanto para o Alfa de *Cronbach* os valores devem estar acima de 0,70 ( $AC > 0,70$ ;  $CC > 0,70$ ), o que assegura um melhor ajuste do modelo (HAIR et al., 2016). No modelo em questão ambos critérios foram atendidos para todos os constructos.

O modelo proposto também atendeu ao princípio da validade discriminante, como pode ser visto na Tabela 2. Para Hair et al. (2016) a validade discriminante verifica a medida em que um constructo é genuinamente distinto dos demais constructos em um modelo estrutural e capta fenômenos não compreendidos nos demais. O critério proposto por Fornell e Larcker (1981), um dos mais conservadores em se avaliar a validade discriminante, é mensurado por meio da

confrontação das raízes quadradas das variâncias médias extraídas diante das correlações de Pearson entre os demais constructos latentes.

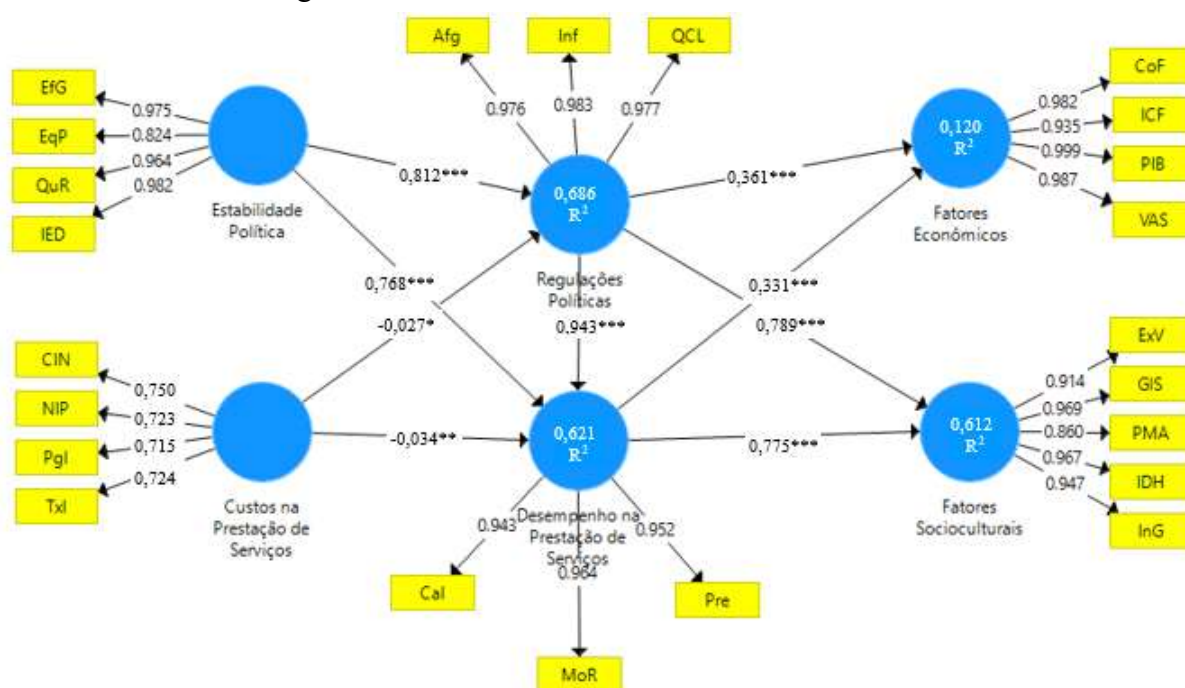
Os valores confrontados devem ser iguais para se possuir validade discriminante no modelo. Conforme visualizado na Tabela 2, os valores de Pearson são idênticos aos valores das raízes quadradas da AVE (ver diagonal principal da Tabela 1).

## 4.2 Análise do Modelo Estrutural e teste das hipóteses

Neste momento, direciona-se a análise para o modelo estrutural e testar se as hipóteses delineadas na pesquisa foram satisfeitas. A Figura 3 apresenta os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) representados no interior dos círculos em azuis, e os *t-values* (betas) das cargas externas (valores entre as linhas).

Quanto aos valores de  $R^2$ , trabalhos como os de Chin (1998), Henseler, Ringle e Sinkovics (2009) e Hair et al. (2016) mostram que valores de 0,67, 0,33 e 0,19 para os constructos endógenos do modelo interno são considerados como substanciais, moderados ou fracos, respectivamente. Contudo, trabalhos da área de ciências, tais como Cohen (1988) e Bido e Silva (2019), consideram efeitos para  $R^2$  equivalentes a pequeno, médio e grande, com valores referentes a 0,02, 0,13 e 0,26, respectivamente.

Figura 3 – Modelo Estrutural e suas determinantes.



Nota: \*, \*\*, \*\*\* Estatisticamente significativa ao nível de 0,1; 0,05 e 0,001 respectivamente.

Fonte: Saída do *software* SmartPLS.

As Regulações Políticas como variável explicativa no modelo gerado apresentaram um  $R^2$  de 0,686. Isto significa que 68,6% das variações ocorridas no constructo Regulações Políticas podem ser atribuídas as suas determinantes de Estabilidade Política e Custos na Prestação de Serviços. Um percentual considerável se comparado aos valores de referência.

Outra variável endógena que também apresentou um alto valor de  $R^2$  (0,621) foi o Desempenho na Prestação de Serviços, no qual constata-se que 62,1% desse desempenho é explicado pelas variáveis latentes Estabilidade Política, Custos na Prestação de Serviços e Regulações Políticas.

No que tange o grau de explicação das variáveis endógenas alvo, Fatores Econômicos e Fatores Socioculturais, a primeira dessas apresentou um efeito fraco de  $R^2$  (0,120). Não se esperava nesta relação um alto valor, visto que diversos outros fatores impactam mais diretamente nas questões econômicas do que os fatores de desempenho logístico, representados pelas Regulações Políticas e pelos Custos na Prestação de Serviços.

Com um resultado mais expressivo, os Fatores Socioculturais apresentaram um alto valor  $R^2$ , igual a 0,612, indicando que 61,2% das questões socioculturais podem ser influenciadas pelas Regulações Políticas e pelo Desempenho na Prestação de Serviços.

Para aferir a validade preditiva referente a cada constructo endógeno, foi observado os coeficientes  $Q^2$  de *Stone-Geisser*, obtido por meio do método não paramétrico *blindfolding*, que segundo Hair et al. (2016) tem a especificação de um modelo de mensuração reflexiva ou de item único, no qual valores acima de 0 indicam que o modelo apresenta relevância preditiva.

Os constructos Regulações Políticas, Desempenho na Prestação de Serviços, Fatores Econômicos e Fatores Socioculturais apresentaram valores de  $Q^2$  iguais a 0,620; 0,764; 0,116; 0,505 respectivamente, podendo-se concluir que todos esses constructos exógenos possuem grande relevância preditiva sobre os constructos endógenos, com maior relevância preditiva para o Desempenho na Prestação de Serviços ( $Q^2 = 0,764$ ).

Segundo Henseler, Ringle e Sinkovics (2009) e Hair et al. (2016), as estimativas para coeficientes de caminho do modelo estrutural representam valores estimados das relações de trajetória no modelo e devem ser analisados nos quesitos sinal, magnitude e significância pelo procedimento *bootstrapping*.

Desta forma, para análise do modelo estrutural, foi realizado um procedimento de *bootstrapping* completo com um total de 5.000 subamostras, onde observa-se os coeficientes e as hipóteses da pesquisa. Este procedimento visa garantir a robustez do modelo de caminhos e possibilita verificar os coeficientes e as hipóteses propostas na pesquisa.

Nessa perspectiva, a Tabela 3 apresenta os resultados das hipóteses de pesquisa. O resultado mostra que das relações testadas todos os constructos tiveram um  $\beta$  significativo. Segundo Hair et al. (2016), o parâmetro para se aceitar alguma hipótese teórica no modelo estrutural por meio da estatística T é que o valor seja maior que 1,96 (5% de significância). Isto acontece para todas as relações/hipóteses testadas com exceção da Hipótese 3, embora ela seja significativa a 10%.

Tabela 3 – Hipóteses da pesquisa e seus resultados.

Relações Estruturais	Coefficiente de caminho	Valor de T	Tamanho do Efeito	Hipótese e Sinal Esperado	Sinal Encontrado	Resultado
	( $\beta$ )	T > 1,96	$f^2$			
Estabilidade Política -> RP	0,812***	74,166	1,419	H1 (+)	+	Aceita
Estabilidade Política -> DPS	0,768***	66,453	1,067	H2 (+)	+	Aceita
Custos na Prestação de Serviços -> RP	-0,027*	1,864	0,002	H3 (-)	-	Aceita
Custos na Prestação de Serviços -> DPS	-0,034**	2,315	0,002	H4 (-)	-	Aceita
Regulações Políticas -> FE	0,361***	29,272	0,150	H5 (+)	+	Aceita
Regulações Políticas -> FS	0,789***	110,805	1,651	H6 (+)	+	Aceita
Desempenho na Prestação de Serviços -> FE	0,331***	28,660	0,123	H7 (+)	+	Aceita
Desempenho na Prestação de Serviços -> FS	0,775***	97,225	1,504	H8(+)	+	Aceita
Regulações Políticas -> DPS	0,943***	407,888	8,105	H9 (+)	+	Aceita

Nota: \*\*\* Estatisticamente significativa ao nível de 0,001. \*\*\* p <0,01, \*\* p <0,05, \* p <0,10. RP (Regulações Políticas); DPS (Desempenho na Prestação de Serviços); FE (Fatores Econômicos); FS (Fatores Socioculturais). Para o Tamanho de efeito  $f^2$  valores 0,02 (efeitos pequenos), 0,15 (efeitos médios) e 0,35 (efeitos grandes).

Fonte: dados da pesquisa.

A Tabela 3 apresenta também os resultados do tamanho do efeito  $f^2$  nas relações estruturais do modelo. O indicador  $f^2$  sinaliza o valor absoluto da contribuição individual. Henseler, Ringle e Sinkovics (2009) e Hair et al. (2016) relatam que  $f^2$  com valores de 0,02, 0,15 e 0,35, indicam respectivamente, efeitos pequenos, efeitos médios e efeitos grandes dos constructos exógenos.

Por meio das análises do modelo podemos constatar que o constructo Custos na Prestação de Serviços apresentou um efeito pequeno sobre as Regulações Políticas e sobre o Desempenho na Prestação de Serviços, com valores  $f^2$  iguais a 0,002 para ambos os efeitos. As Regulações Políticas e o Desempenho na Prestação de Serviços, quando relacionados com os Fatores Econômicos, apresentaram uma relação com efeito médio para  $f^2$  igual a 0,150 e 0,123, respectivamente. As demais relações apresentaram um efeito grande nas relações estruturais do modelo, com maior efeito para o  $f^2$  de 8,105 correspondente ao impacto das Regulações Políticas sobre o Desempenho na Prestação de Serviços.

Hair et al., (2016) afirmam que a utilização de muitos indicadores aumenta a probabilidade de ser adquiridos pesos externos baixos ou até mesmo não significantes. Nesse aspecto, torna-se proeminente considerar a contribuição absoluta do indicador formativo para o constructo, ou seja, a informação que o indicador fornece sem considerar nenhum outro indicador.

Em vista dos resultados obtidos, pode-se concluir que a Estabilidade Política dos países impacta positivamente sobre as Regulações Políticas ( $\beta=0,812$ ;  $p<0,001$ ) e sobre o Desempenho na Prestação de Serviços ( $\beta=0,768$ ;  $p<0,001$ ), o que confirma as Hipóteses 1 e 2.

Nesse vértice, por meio da análise dos coeficientes de caminho da Figura 3, constatamos que a Estabilidade Política apresenta um efeito mais forte sobre as Regulações Políticas ( $\beta = 0,812$ ), indicando que um país estável politicamente apresenta melhores regulações políticas ligadas ao sistema logístico. Kobayashi, (2000) apresenta que a organização político-social é um fator fundamental para se alcançar a eficiência da estrutura de um sistema logístico.

Os Custos na Prestação de Serviços associam-se negativamente com a Estabilidade Política ( $\beta=-0,027$ ;  $p<0,1$ ) e com o Desempenho na Prestação de Serviços ( $\beta=-0,034$ ;  $p<0,05$ ) sustentando as Hipótese 3 e 4. Deste modo, nota-se que os Custos na Prestação de Serviços interferem mais negativamente ( $\beta = -0,034$ ) sobre o Desempenho na Prestação de Serviços, o que demonstra que os custos presentes nas relações de prestação de serviços são mais significativos no desempenho das prestadoras de serviços do que nas regulações políticas (fatores institucionais).

Esses resultados são similares aos trabalhos de Limão e Venables (2001), Kobayashi (2000) e Bougheas Demetriades e Morgenroth (1999), no qual sinalizam o impacto direto dos custos no sistema logístico, em suas estratégias e volume de comércio.

As Hipóteses 5 e 6, referentes ao impacto das Regulações Políticas sobre os Fatores Econômicos ( $\beta=0,361$ ;  $p<0,001$ ) e Fatores Socioculturais ( $\beta=0,789$ ;  $p<0,001$ ), respectivamente, relacionam se positivamente, demonstrando a grande interferência das ações políticas ligadas ao setor logístico sobre o desenvolvimento econômico e questões socioculturais dos países, corroborando com o trabalho de Williamson (2000) que apresenta o ambiente institucional como um influenciador nas estruturas de governanças e, continuamente, na designação de recursos econômicos.

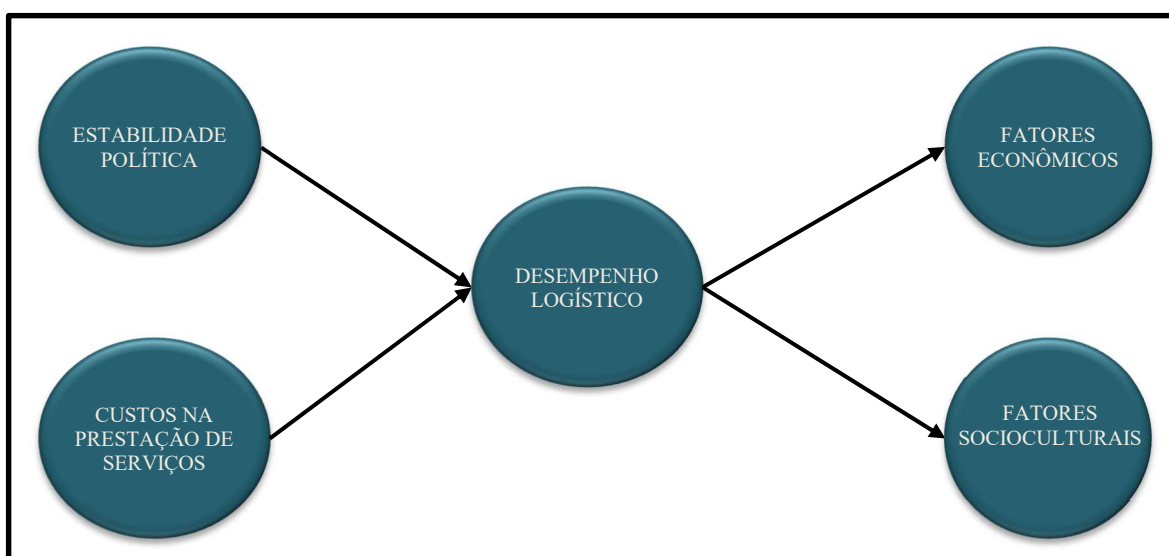
Foi notada ainda uma relação significativa entre o Desempenho na Prestação de Serviços e os Fatores Econômicos ( $\beta=0,331$ ;  $p<0,001$ ), permitindo, assim, confirmar a Hipótese H7 e constatar o efeito que as prestadoras de serviços logístico causam sobre as questões econômicas do país.

Ballou (2003) e Carlsson, Otto e Hall (2013) ressaltam que a falta de um sistema logístico adequado deixa os países estagnados em um padrão de vida relativamente baixo e sem previsão de melhorias e os investimentos em infraestrutura são fundamentais para o crescimento econômico de qualquer nação. Assim como Cabral e Silva Júnior (2011) defendem que a falta de investimento em infraestrutura logística compromete o crescimento econômico do Brasil.

Além desse ponto, o Desempenho na Prestação de Serviços também impacta positivamente os Fatores Socioculturais ( $\beta=0,775$ ;  $p<0,001$ ), conforme constatado na Hipótese 8. Sem uma relação positiva entre eficiência logística e progresso, o padrão de vida se estagna em uma situação de subdesenvolvimento (BALLOU, 2006).

Por último, encontrou-se uma relação positiva e significativa a 1% entre as Regulações Políticas e o Desempenho na Prestação de Serviços ( $\beta=0,943$ ), confirmando a Hipótese 9. Esse fato indica que ações políticas eficazes irão gerar melhores resultados no desempenho logísticos, assim como assinalado pelo Banco Mundial (2018) em seu esquema teórico do LPI. Boehe e Zawislak (2007) afirmam que fatores institucionais podem influenciar melhores práticas organizacionais por meio de regras governamentais. A Figura 4 sintetiza as hipóteses testadas de modo a facilitar a compreensão do resultado.

Figura 4 - Síntese dos resultados da pesquisa.



Fonte: Resultado da Pesquisa.

Kock (2015) ressalta que as relações entre constructos latentes são não lineares, ou seja, não há uma tendência linear global, tendo em vista que o coeficiente de caminho é côncavo em algum ponto da relação. Como exemplo disso, não podemos dizer que um crescimento



exponencial do Desempenho Logístico causará, consecutivamente, o aumento dos Fatores Econômicos em questão.

## 5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo verificar como a estabilidade política e os custos na prestação de serviços causam impacto sobre o desempenho logístico e se estes interferem nos fatores econômicos e socioculturais dos países. Nesse aspecto, a modelagem de equações estruturais visa contribuir com novas perspectivas de análise, além de apresentar resultados robustos e confiáveis.

Os resultados indicam que a estabilidade política e os custos na prestação de serviços interferem diretamente no desempenho logístico dos países, tanto em suas regulações políticas de cunho institucional, como na prestação de serviço das empresas privadas. É imprescindível analisar a situação política do país e os custos de se relacionar com ele, além de mensurar o impacto de sua estrutura logística nas transações comerciais.

Os fatores institucionais, representados pelo constructo das Regulações Políticas, impactam diretamente nos fatores econômicos e socioculturais dos países, além de interferir diretamente no desempenho das prestadoras de serviços logísticos. Esses resultados corroboram com os princípios da NEI expostos por Williamson (1975, 1985, 1989, 1991 e 1993), no qual defendem que os custos de transacionar com o mercado ocorre em um ambiente institucional que interfere diretamente nas relações contratuais.

O modelo proposto possibilitou constatar que o bom desempenho das prestadoras de serviços logísticos contribui para uma melhora dos fatores econômicos e socioculturais. Essas relações positivas e significativas demonstram, mais uma vez, a importância que o sistema logístico bem estruturado tem no desenvolvimento dos países, independentemente de suas dimensões territoriais e localização geográfica.

Os resultados contribuem para o mercado no sentido de apresentar o impacto que a estabilidade política e os custos têm no desempenho logístico dos países, sendo um fator de análise dos gestores antes de negociarem no mercado internacional. E como contribuição acadêmica, expande o conhecimento e a discussão teórica sobre o desempenho logístico através da perspectiva da Nova Economia Institucional, no qual aponta caminhos por meio de uma análise empírica para novas pesquisa no campo em questão.

Como limitação deste trabalho, destaca-se a impossibilidade de as variáveis utilizadas representar a amplitude total dos constructos, sabendo que há outras variáveis que influenciam os custos e a estabilidade política dos países, assim como seus fatores econômicos e socioculturais, que não foram considerados neste modelo. Cita-se também o pequeno número das pesquisas LPI (seis edições), no qual um maior horizonte de tempo traria mais robustez ao modelo.

Posto isso, para trabalhos futuros sugere-se que sejam realizadas pesquisas mais longitudinais e direcionadas a novos constructos e variáveis que possam melhor expressar esses fatores em análise, abrangendo novas metodologias e bases teóricas que permitirão o aprimoramento da ciência e o desenvolvimento dos países.

## REFERÊNCIAS

- ARBAGE, A. P. **Custos de transação e seu impacto na formação e gestão da cadeia de suprimentos**: estudo de caso em estruturas de governança híbridas do sistema agroalimentar no Rio Grande do Sul. 2004. 280 p. Teses (Doutorado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- ARGYRES, N.; MAHONEY, J. T.; NICKERSON, J. Strategic responses to shocks: Comparative adjustment costs, transaction costs, and opportunity costs. **Strategic Management Journal**, v. 40, n. 3, p. 357-376, 2019.
- ARVIS, J. F.; MUSTRA, M. A.; OJALA, L.; SHEPHERD, B.; AND SASLAVSKY, D. **Connecting to Compete 2014**: Trade Logistics in the Global Economy. Washington, DC: World Bank, 2014.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Logística Empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2003.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo. Atlas, 1993.
- BANCO MUNDIAL. **Connecting to compete 2016**: trade logistics in the global economy. Disponível em: < <https://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- BANCO MUNDIAL. **Connecting to compete 2018**: trade logistics in the global economy. Disponível em: < <https://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. Economia das organizações: entendendo a relação entre as organizações e a análise econômica. In: CLEGG, S. R.; HARDY, C.; NORD, W. R. **Handbook de estudos organizacionais**: ação e análise organizacionais (pp. 131-179). São Paulo: Atlas, 2001.
- BARZEL, Y. Property rights in the firm. In.: ANDERSON, T. L.; MCCHESENEY, F. S. (Eds.). **Property rights**: cooperation, conflict and law (pp. 43-57). New Jersey: Princeton University Press, 2003.
- BAZANI, C. L. **Desempenho logístico do Brasil no mercado internacional: análise do índice LPI**. 2017. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2017.
- BIDO, D. S.; SILVA, D. SmartPLS 3: especificação, estimação, avaliação e relato. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 20, n. 2, p. 1-31, 2019.
- BOEHE, D. M.; ZAWISLAK, P. A. Influências ambientais e inovação de produtos: estudo de casos em subsidiárias de multinacionais no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 11, n. 1, p. 97-117, 2007.

BOUGHEAS, S.; DEMETRIADES, P.; MORGENROTH, E. Infrastructure, transport costs and trade. **Journal of International Economics**, v. 47, n. 1, p. 169-189, 1999.

CABRAL, S.; SILVA JÚNIOR, A. F. Escolhas estratégicas para expansão de uma malha ferroviária: uma análise baseada em opções reais. **Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 78-90, 2011.

CARLSSON, R.; OTTO, A.; HALL, J. W. The role of infrastructure in macroeconomic growth theories. **Civil Engineering and Environmental Systems**. v. 30, n. 3-4, p. 263-273, 2013.

CHEREMUKHN, A.; POPOVA, A.; TUTINO, A. A theory of discrete choice with information costs. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 113, p. 34-50, 2015.

CHIN, W. W. The partial least squares approach to structural equation modeling. **Modern Methods for Business Research**, v. 295, n. 2, p. 295-336, 1998.

COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica New Series**, [S.l.], v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937.

COASE, R. H. The Problem of Social Cost. **Journal of Law and Economics**, v. 3, p. 1-44, 1960.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. New York: Psychology Press, 1988.

CSCMP – COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply chain and logistics terms and glossary**. 2009. Disponível em: <<https://cscmp.org/supply-chain-management-definitions>> Acesso em: 08 dez. 2018.

CUNHA, C. F.; SAES, M. S. M.; MAINVILEE, D. Y. Custo de transação e mensuração na escolha da estrutura de governança entre supermercados e produtores agrícolas convencionais e orgânicos no Brasil e nos EUA. **Gestão e Produção**, v. 22, n. 1, p. 67-81, 2015.

DAGDEVIREN, H.; ROBERTSON, S. A. A critical assessment of the incomplete contracts theory for private participation in public services: the case of the water sector in Ghana. **Cambridge Journal of Economics**, v. 37, n. 5, p. 1057-1075, 2013.

DANTAS, A.; KERTSNETZKY, J.; PROCHINIK, V. Empresa indústria e mercado. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

ENG-LARSSON, F.; LUNDQUIST, K. J.; OLANDA, L. O., WANDEL, S. Explaining the cyclic behavior of freight transport CO2 emissions in Sweden over time. **Transport Policy**, The Hague, v. 23, p. 79-87, 2012.

FARIA, R. N. de; SOUZA, C. S. de; VIEIRA, J. G. V. Evaluation of logistic performance indexes of brazil in the international trade. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 1, p. 213-235, 2015.

FATTIBENE, M.; MOURA, A. B.; CASSETARI, A.; VIEIRA, J. G. V.; SILVA, J. E. A. R. Desempenho logístico do Brasil no comércio internacional: estudo dos indicadores alfândega e pontualidade. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

FORNELL, C.; LARCKER, D.F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.

FRAINER, D. M. **A estrutura e a dinâmica da indústria automobilística no Brasil**. Porto Alegre: 2010. 137 p. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

GARAFFA, R.; SZKLO, A.; LUCENA, A. F.; FÉRES, J. G. Price Adjustments and Transaction Costs in the European Natural Gas Market. **Energy Journal**, v. 40, n. 1, 2019.  
GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GÖTZ, O.; LIEHR-GOBBER, K.; KRAFFT, M. Evaluation of structural equation models using the partial least squares (PLS) approach. In: **Handbook of partial least squares** (pp. 691-711). Springer Berlin Heidelberg, 2010.

GUEDES NETO, M.; AVRICHIR, I.; SILVA, D.; FIGUEIREDO, C. C. Adaptação e validação de instrumento de medida de competências interculturais para estudantes universitários Brasileiros. **REGE-Revista de Gestão**, v. 23, n. 1, p. 20-30, 2016.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR, J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M. **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLSSEM)**. 2 ed. Los Angeles: SAGE, 2016.

HAIR, J. F.; RISHER, J. J.; SARSTEDT, M.; RINGLE, C. M. When to use and how to report the results of PLS-SEM. **European Business Review**, v. 31, n. 1, p. 2-24, 2019.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. **Advances in International Marketing**, v. 20, p. 277-319, 2009.

JOSKOW, P. L. The new institutional economics: alternative approaches. **Journal of Institutional and Theoretical Economics**, v. 151, n. 1, p. 248-259, 1995.

KABAK, Ö.; ÜLENGİN, F.; EKICI, Ş. Ö. Connecting logistics performance to export: A scenario-based approach. **Research in Transportation Economics**, v. 70, p. 69-82, 2018.

KLEIN, B. Fisher-General Motors and the nature of the firm. **Journal of Law and Economics**, v. 43, n. 1, p. 105-141, 2000.

KOBAYASHI, S. **Renovação da logística: como definir as estratégias de distribuição física global**. São Paulo: Atlas, 2000.

- KOCK, N. **WarpPLS 5.0 user manual**. Laredo, TX: ScriptWarp Systems, 2015.
- LIMÃO, N.; VENABLES, A. J. Infrastructure, geographical disadvantage, transport costs and trade. **The World Bank Economic Review**, v. 15, n. 3, p. 451-479, 2001.
- 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 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.
- NASCIMENTO, J. C. H. B.; MACEDO, M. A. S. Modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais: um exemplo da aplicação do SmartPLS® em pesquisas em Contabilidade. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 10, n. 3, 2016.
- NORTH, D. C. **Institutions, institutional changes and economic performance**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- NORTH, D. C. Institutions. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 5, n. 1, p. 97-112, 1991.
- PEDHAZUR, E. J. **Multiple regression in behavioral research: explanation and prediction**. 3. ed., Fort Worth: Harcourt Brace. 1997.
- REY, M. F. Indicadores de desempenho logístico. **Revista Logmam**, v. 30, n. 10, p. 18-23. 1999.
- RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. S. Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p. 56-73, 2014.
- RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J-M. SmartPLS 3. **Boenningstedt: SmartPLS GmbH**, <http://www.smartpls.com>, 2015.
- ROCHA JUNIOR, W. F.; CARVALHEIRO, E. M.; STADUTO, J. A.; OPAZO, M. A. U. Avaliação de contratos: uma abordagem utilizando a Análise Fatorial de Correspondência. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 455-480, 2008.
- SOLIANI, R. D. Evaluation of the Brazilian Logistic Performance in the LPI Index. **European International Journal of Science and Technology**, v.7, n. 8, p. 35-48, 2018.
- VASCONCELLOS, M. A. S. **Economia Micro e Macro: Teoria e Exercícios**. São Paulo: Atlas, 2000.
- WATANABE, K. **Relações contratuais no agribusiness**. 2007. 274 p. Tese (Doutorado Ciências Aplicadas) - Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e Perfezionamento, Pisa, 2007.

WILLIAMSON, O. E. Calculativeness, trust and economic organization. **Journal of Law and Economics**, v. 36, n. 1, p. 453-486, 1993.

WILLIAMSON, O. E. Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**, v. 36, p. 269-296, 1991.

WILLIAMSON, O. E. **Markets and hierarchies**: analysis and antitrust implications. New York: Free Press. 1975.

WILLIAMSON, O. E. **The Economic institutions of capitalism**: firms, markets, relational contracting. London: Macmillan Free Press, 1985.

WILLIAMSON, O. E. The new institutional economics: taking stock, looking ahead. **Journal of Economic Literature**, v. 38, n. 3, p. 595-613, 2000.

WILLIAMSON, O. E. **Transaction cost economics**. Amsterdam: Elsevier Science, 1989.

WILLIAMSON, O. E. Transaction cost economics: An introduction. **Economics Discussion Paper**, n. 3, p. 1-33, 2007.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness**: uma aplicação da nova economia das instituições. 1995. 238 p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

ZYLBERSZTAJN, D. Economia das Organizações. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org). **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira. 2000.

## **CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS FATORES TECNOLÓGICOS E DO DESEMPENHO LOGÍSTICO NA RELAÇÃO COM A VANTAGEM COMPETITIVA DOS PAÍSES**

### **RESUMO**

As oportunidades comerciais, falta ou abundância de recursos e melhoria da qualidade de produtos por meio de novas tecnologias, podem impactar o comércio exterior e a busca da vantagem competitiva dos países. Diante disso, o presente trabalho tem o objetivo de analisar a influência dos fatores tecnológicos no desempenho logístico quando aplicado à avaliação da vantagem competitiva dos países. A Modelagem de Equações Estruturais (SEM-PLS) foi utilizada para análise dos dados, com uma amostra de 132 países em corte transversal e o critério foi país/ano, com 14 variáveis coletadas do ano de 2005 a 2018 e dispostas em quatro constructos formando sete hipóteses testadas. Os resultados mostram através de relações positivas e significativas e por meio da análise do modelo diamante de Porter, que os fatores tecnológicos e inovativos são indispensáveis na compreensão da vantagem competitiva dos países e nos seus desempenhos logísticos, seja de modo direto ou indireto por meio da mediação. Concluiu-se também que as regulações políticas impactam diretamente sobre os fatores tecnológicos e sobre o desempenho na prestação de serviços logísticos, além da tecnologia interferir de modo indireto no desempenho logístico dos países, na qual absorve e reduz o impacto direto das regulações políticas sobre o desempenho das prestadoras de serviços logísticos.

**Palavras-chave:** Desempenho logístico. Fatores tecnológicos. Vantagem Competitiva. Modelagem de equações estruturais.

## **ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL FACTORS AND LOGISTIC PERFORMANCE IN RELATION TO COUNTRIES 'COMPETITIVE ADVANTAGE**

### **ABSTRACT**

Commercial opportunities, lack or abundance of resources and improvement of product quality through new technologies, can impact foreign trade and the search for countries' competitive advantage. In view of this, the present study aims to analyze the influence of technological factors on logistical performance when applied to the assessment of countries' competitive advantage. The Structural Equation Modeling (SEM-PLS) was used for data analysis, with a sample of 132 countries in cross-section and the criterion was country / year, with 14 variables collected from 2005 to 2018 and arranged in four constructs forming seven hypotheses tested. The results show through positive and significant relationships and through the analysis of Porter's diamond model, that technological and innovative factors are indispensable in understanding the competitive advantage of countries and in their logistical performance, whether directly or indirectly through mediation. It was also concluded that political regulations have a direct impact on technological factors and on the performance in the provision of logistical services, in addition to technology that indirectly interferes with countries' logistical performance, in which it absorbs and reduces the direct impact of political regulations on the performance of logistics service providers.

**Keywords:** Logistic performance. Technological factors. Competitive advantage. Structural equation modelling.



## 1 INTRODUÇÃO

A interdependência econômica entre países envolvidos nas relações internacionais ocorre em uma flexível e complexa rede de transações comerciais. Economicamente, não há país autossuficiente em produção para abastecer seu mercado interno, por isso são necessárias as trocas comerciais de bens e serviços com outros países e/ou blocos econômicos.

O comércio internacional parte das diferenças existentes entre os mais variados países, que buscam suprir suas necessidades internas com produtos ou serviços de outros países onde existem em maior quantidade. Os fatores envolvidos no comércio internacional estão cada vez mais dinâmicos e articulados pelo processo de interação espacial.

Fatores como as oportunidades comerciais, falta ou abundância de recursos e melhoria da qualidade de produtos por meio de novas tecnologias, podem incentivar o comércio exterior. O comércio internacional fomenta a competitividade ou vantagem competitiva, e impulsiona a demanda por meio da melhoria dos produtos (KEEDI, 2011).

A competitividade decorre de um processo complexo e com vários determinantes. A sua mensuração provem da elaboração de indicadores de competitividade e tem se revelado um exercício dinâmico e metuculoso.

Segundo Carvalho (2003) a noção de competitividade deve ser considerada em relação ao tempo, tanto porque o ambiente econômico muda, como porque as capacidades dos agentes podem evoluir por meio dos processos de aprendizado.

Bazani (2017) destaca que os indicadores de desempenho logístico também são úteis para analisar a competitividade entre os países, haja vista englobarem aspectos relacionados a adoção de uma estratégia para competir, além de fatores como infraestrutura, custos e melhorias por meio da inovação.

O desempenho logístico, mensurado por seus indicadores, funciona como um parâmetro de comparação interorganizacional e entre países, por meio do qual torna-se possível à empresa confrontar seus resultados atuais com os anteriores, além de avaliar-se frente as outras organizações, tanto em termos do seu grau de sucesso quanto de fracasso. Um conjunto de indicadores amplo e bem estabelecido é fundamental para as empresas/países enfrentarem as ameaças e oportunidades presentes no ambiente competitivo (GOMES; RIBEIRO, 2004).

A partir do desempenho logístico é possível avaliar a atratividade de países de interesse e verificar a qualidade e dificuldade desses serviços. Essa análise é fundamental para se mensurar as oportunidade e ameaças que possam surgir nas transações internacionais e o impacto que a estrutura logística dos países tem nas transações comerciais.

A maior parte dos países não estão alheios à disputa competitiva entre eles, que, em algumas conjunturas, pode se tornar até mesmo exacerbada. Muitos deles estão utilizando os dados do Índice de Desempenho Logístico (LPI), presentes no relatório *Connecting to Compete* publicado bianualmente pelo Banco Mundial, como instrumentos de formulação de políticas públicas, pois o índice resume a estrutura logística em um único indicador. Essa análise permite comparar países e regiões (DE SOUZA; BOUCHUT, 2017).

Neste contexto, Porter (2000) relata a importância das estratégias na busca de uma vantagem competitiva sustentável, a partir das mudanças organizacionais impulsionadas, principalmente, pelos avanços tecnológicos e maior autonomia das empresas em relação à dependência do governo. Essa vantagem competitiva quando alcançada pelas empresas repercute em vantagens competitivas para seus países, que no longo prazo torna-se uma relação de reciprocidade entre essas partes.

Para explicar a competitividade de determinados setores da economia de um país em relação a outros, Porter (1989) propõe o modelo Diamante, no qual destaca alguns fatores que influenciam na competitividade dos países. Entretanto, o modelo Diamante recebe algumas críticas por não considerar alguns elementos tidos como essenciais, como os fatores tecnológicos.

Diante da evolução tecnológica e do comércio internacional, pesquisadores têm estudado os fatores que determinam ou influenciam a qualidade da prática logística, sendo, em sua grande maioria, direcionadas para a mensuração do desempenho logístico das organizações (BAZANI, 2017).

A tecnologia se tornou a principal aliada na concorrência entre as empresas e disputas de mercado nos últimos anos. Países emergentes em ascensão econômica atuam no mercado internacional com produtos sofisticados de valores agregados, incorporados de tecnologia e inovação. (MARCONI; ROCHA, 2012).

Cada país tem suas particularidades, possui uma gestão e estabilidade política única, com atributos sociodemográficos e econômicos, fatores tecnológicos e ambientais exclusivos e regras específicas de acordo com sua realidade. Estudar as relações competitivas entre os países e considerar o desempenho logístico internacional atrelado aos fatores tecnológicos nas transações comerciais, torna-se um fator fundamental nos tempos atuais.

Diante do exposto, o presente trabalho tem o objetivo de analisar a influência dos fatores tecnológicos no desempenho logístico quando aplicado à avaliação da vantagem competitiva dos países.

Para alcançar esse objetivo, o capítulo está estruturado em cinco seções, incluindo-se esta introdução. No próximo tópico, apresenta-se o referencial teórico que explana sobre a competitividade no mercado internacional e o Modelo Diamante de Porter, seguido dos fatores tecnológicos e os indicadores LPI. Adiante está o percurso metodológico utilizado na pesquisa, seguido dos resultados e discussão. Por fim, são apresentadas as conclusões e as referências bibliográficas.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Competitividade no Mercado Internacional e o Modelo Diamante de Porter**

O conceito de competitividade remete ao nível de vida de determinada nação, o qual depende de sua produtividade e posição relativa no comércio internacional. Está relacionada também com sua própria eficiência, ou seja, sua capacidade de demonstrar afetação dos seus recursos disponíveis (GONÇALVES, 2015).

A globalização e a conseqüente formação dos blocos comerciais eliminaram barreiras inter-regionais e facilitou a circulação de bens, serviços, capitais e pessoas, criando um mercado expandido que permitisse uma complementariedade às economias nacionais com o aumento do comércio e das capacidades competitivas baseadas em suas vantagens naturais.

Para Berger (2013) e Bresser-Pereira (2010), com a globalização, a competitividade e a estrutura do mercado foram alteradas, no qual a competitividade internacional tornou-se foco dos governos e das organizações.

O conceito de competitividade internacional dos países não é um consenso entre os pesquisadores da área, sua delimitação é complexa devida a inexistência de uma base teórica sólida que ampare a temática. Para Mutti, Bridi e Miranda (2018) a competitividade apresenta muitas facetas sendo relativa à firma/país que se está comparando e seus concorrentes.

Fatos mostram que países emergentes com maior crescimento são aqueles que estão se firmando no mercado internacional, com produtos mais sofisticados, com menores custos e valores agregados que incorporam tecnologia e inovação. Essa estratégia permitiu-lhes uma posição mais competitiva no mercado internacional (MARCONI; ROCHA, 2012).

Em um trabalho, intitulado de “A Vantagem Competitiva das Nações”, Porter (1989) propõe um modelo conhecido por “Diamante de Porter” que analisa os determinantes da vantagem competitiva nacional. Para Porter (1989) é necessário entender a globalização, em

nível de competição, onde as empresas nacionais obtenham vantagem competitiva e alcancem o mercado internacional para gerar benefícios a sua nação de origem.

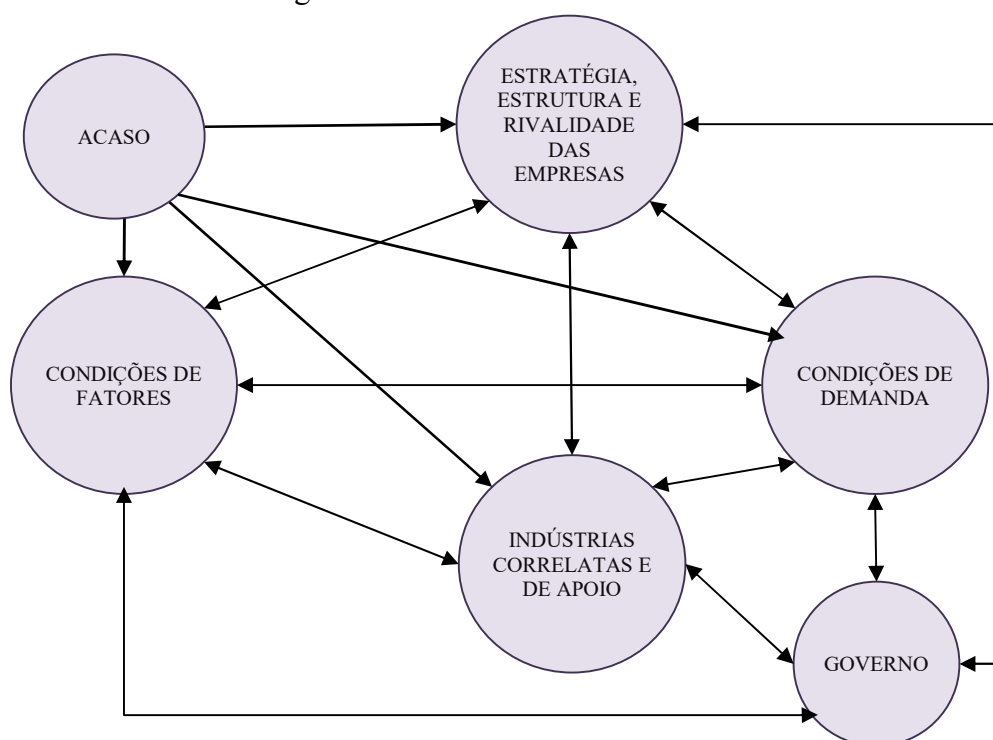
Essa vantagem competitiva quando alcançada pelas empresas repercute em vantagens competitivas para seus países, que no longo prazo torna-se uma relação de reciprocidade entre essas partes, onde um país com vantagens competitivas fornece melhores oportunidades para o surgimento de novas empresas e indústrias.

Porter (1989) desenvolveu uma teoria com o objetivo de explicar como os países obtêm vantagem competitiva internacionalmente em certas indústrias, ele relata que a riqueza é direcionada pela produtividade e que a fonte dessa reside no ambiente competitivo que pode ser delineado por quatro facetas principais, como um diamante, sendo elas: condições de fatores; condições de demanda; estratégia, estrutura e rivalidade das empresas; e indústrias correlatas e de apoio.

O modelo também possui dois fatores que são respeitados formalmente nesse enquadramento, sendo o governo e as ocorrências fortuitas (acaso). Porter (1989) analisou, de modo empírico, dez países para evidenciar sua pesquisa e foi possível compreender os caminhos que passa a economia de um país e suas relações, por meio desse modelo de Porter. Segundo Brou (2018, p. 26), “o diamante é um sistema dinâmico, no qual os determinantes se reforçam mutuamente. As Nações têm sucesso em indústrias em que o diamante é pujante”.

Cada fator presente no diamante de Porter afeta os determinantes para o país obter o sucesso internacional. A Figura 1 apresenta o modelo e suas interações.

Figura 1 – Modelo Diamante de Porter.



Fonte: Adaptado de Porter (1989).

O efeito que um determinante do modelo gera na economia depende do bom desenvolvimento dos demais, no qual a competitividade de um setor é resultado do bom relacionamento e integração dos determinantes que compõem o diamante.

Para Woitchunas et al. (2018) os determinantes do modelo, de modo singular e como sistema, criam o contexto no qual as empresas de um país surgem e competem. Esse contexto é marcado pela disponibilidade de recursos e competência necessárias à vantagem em uma indústria; pelas informações que condicionam quais as oportunidades percebidas e as direções nas quais os recursos e a competência são orientados; pelas metas dos proprietários, diretores e colaboradores que estão envolvidos na competição e a realizam; e pelas pressões sobre as empresas para investir e inovar.

A compreensão da natureza sistemática do modelo deve iniciar pelo entendimento de cada um de seus fatores, em particular, para se ter mais clareza nas relações entre eles. Diante disso, segue as características de cada fator do modelo diamante.

### **Condições de Fatores**

Estão relacionados a produção e compreende os fatores relevantes para a competitividade das empresas em uma determinada região, ou a comparação dessa com outras regiões. Engloba aspectos referentes a fatores básicos como os recursos humanos e recursos

físicos, além de fatores avançados, como os recursos de conhecimento, recursos de capital e de infraestrutura (PORTER, 1989; 2009).

### **Condições de Demanda**

Esse fator possui relação direta com a demanda interna dos produtos e serviços oferecidos. Ele explica a influência das necessidades e exigência dos consumidores locais no desenvolvimento de inovações e melhoria da qualidade dos produtos e serviços, o que faz criar vantagem competitiva para as empresas competir em outras regiões (GRANT, 1991).

Neste interim, Porter (1989) diz que a demanda interna é o fator que determina a procura por inovação, e suas características estão relacionadas com as necessidades dos consumidores e a maneira como as empresas os tratam, com o tamanho e a exportação de valores e da preferência interna, além de seus produtos em si.

### **Estratégia, Estrutura e Rivalidade das Empresas**

Aqui se investiga como as estratégias, estrutura, práticas gerenciais, estilos individuais e magnitude da rivalidade, dentro de um setor em uma região pode determinar o nível de vantagem competitiva das empresas (GRANT, 1991). Porter (2009, p. 195) assume que a rivalidade interna é um ponto crucial do modelo “em razão do vigoroso efeito estimulante sobre os demais” e que essa rivalidade pode preparar as empresas para competirem internacionalmente.

Özbilen, (2019) corrobora com essa questão afirmando que a presença de rivalidade doméstica é definida como um estímulo à criação de vantagem competitiva. Os rivais locais se forçam mutuamente a se atualizar, em termos de melhoria da qualidade e desenvolvimento de novos produtos e processos. Há competição entre rivais domésticos, não apenas por participação de mercado, mas também por capital humano e avanços tecnológicos.

### **Indústrias correlatas e de apoio**

Essas indústrias referem-se àquelas que são competitivas internacionalmente e assim geram vantagem competitiva para sua região (PORTER, 1989). Essa vantagem se dá pelo intercâmbio de tecnologias e pelo estímulo ao desenvolvimento de suas indústrias fornecedoras.

Para Bazani (2017) e Weber, Morgan e Winck (2016), a presença de indústrias correlatas e de apoio (fornecedores) internacionalmente competitivas, torna os processos produtivos mais eficientes principalmente pela facilidade de acesso aos insumos. Igualmente, há a possibilidade de troca de informações e intercâmbio técnico, além da minimização dos custos de transação.

### Ocorrência fortuitas (acaso) e Governo

Os acontecimentos ocasionais são aqueles fora de controle de qualquer empresa e das indústrias, que altera a dinâmica do mercado e afeta a harmonia do diamante competitivo como um todo (BAZANI, 2017), são acontecimentos que divergem dos cenários previstos, acontecendo de modo inesperado (NATÁRIO NETO, 2006) e não sendo possível captar o efeito de outros fatores sobre este. Como exemplo dessas ocorrências, Porter (2009) cita as guerras, as disposições políticas de governos estrangeiros, entre outros fatores que afetam a competitividade.

O governo local também é capaz de influenciar os quatro determinantes do modelo diamante, além de ser influenciado por eles (FAGERBERG; SRHOLEC; KNELL, 2007). O governo, por meio de suas decisões e políticas governamentais, pode influenciar de forma positiva ou negativa os quatro determinantes da vantagem competitiva, como por meio de políticas sociais e econômicas, de subsídios, políticas financeiras, investimento em educação entre outras ações. (PORTER, 2009).

Com todos esses fatores e a interação que eles desenvolvem entre si, o modelo de Porter foi considerado o *mainstream* do planejamento estratégico. Dois anos após a publicação de Porter (1989), Kogut (1991) e Shan e Hamilton (1991) já demonstraram a relevância da pesquisa e o avanço teórico para a época. Desde sua criação, o modelo diamante é testado em uma infinidade de contextos, desde estudos comparativos globais em menor intensidade, a tentativas empíricas de ajudar a explicar resultados nacionais, estes em maior escala.

A aplicação do modelo na análise do mercado nacional, mais especificamente na esfera da competitividade, são trabalhos recorrentes que objetivam sugerir caminhos de melhoria para os países. Pesquisadores utilizaram o modelo para analisar países como China (KARJULA, 2013), Turquia (ÖZ, 2002), Reino Unido (PORTER; KETELS, 2003), Irlanda (CLANCY et al., 2001) e Espanha (DELGADO; KETELS, 2011), além de trabalhos que analisam vários países simultaneamente como Järvinen et al., (2009) e Wilson, Lindbergh e Graff (2014).

Além de sua aplicação em diversos países, o modelo diamante também é aplicado em muitas áreas e segmentos como visto nos trabalhos de Dunning (1993), Krugman (1994), Kharub e Sharma (2017), Wu, Xiao e Song (2017), dentre outros que utilizaram de metodologias já consolidadas na literatura e outras em fases iniciais de experimentação.

Todavia, como qualquer teoria, o modelo recebe críticas e sugestões de melhoria para deixar o modelo mais robusto. A seguir adentra-se nestas questões, que também são vistas como *gaps* nos estudos sobre a temática.

## 2.2 Críticas e sugestões ao Modelo Diamante de Porter

Uma grande contribuição do modelo diamante de Porter, foi apresentar que a vantagem competitiva de um país não deriva unicamente de seus recursos naturais, sendo eles menos importantes nos dias atuais comparado ao que foram no passado (GONÇALVES, 2015).

Apesar da grande contribuição do modelo diamante, Porter tem recebido críticas e sugestões de melhoria desde a criação do modelo. O Quadro 1 sintetiza algumas das principais críticas que o modelo recebeu a partir de sua criação.

Quadro 1 - Críticas ao Modelo Diamante de Porter (1989).

Pontos críticos	Autores
O papel da cultura é negligenciado no modelo.	Stopford e Strange (1991); Van den Bosch e Van Prooijen (1992)
O modelo pode ignorar os efeitos das atividades multinacionais (IDE, tecnologia e indústria de serviços) em uma economia.	Bellak e Weiss (1993); D'agostino e Santangelo (2012); Dunning (1992, 1993); Gugler e Brunner (2007); Rugman e D'Cruz (1993)
O modelo é falho em precisão e generalização.	Grant (1991) e Smit (2010)
O Governo estar sendo considerado como fator secundário.	Stopford e Strange (1991); Fainshmidt, Smith e Judge (2016)

Legenda: IDE – Investimento Direto Estrangeiro.

Fonte: elaborado pelo autor.

Van den Bosch e Van Prooijen (1992) criticam o modelo por ter negligenciado o papel da cultura ou apenas a considerada de modo indireto (STOPFORD; STRANGE, 1991), Gugler e Brunner (2007) apresentaram como o Investimento Direto Estrangeiro (IDE) pode ajudar no desenvolvimento econômico de países que tenham um modelo diamante forte.

Para Grant (1991) e Smit (2010) a abordagem é falha em precisão e generalização, no qual Mutti (2004) apresenta em sua tese uma série de trabalhos que criticam o fato da maior parte dos países da amostra que compõem o trabalho de Porter (1989), ser de economias desenvolvidas e o modelo não ser aplicável a países em outras situações econômicas.

Stopford e Strange (1991) também questionam a posição do governo está como um fator secundário e propõem que o mesmo esteja explícito como determinante principal no modelo diamante, além de incluir as instituições internacionais e a competição global como fatores gerais. Fainshmidt, Smith e Judge (2016) dizem que o papel do governo ganha mais relevância quando o modelo é estendido para além das economias desenvolvidas, como as em desenvolvimento, por exemplo.

De modo mais incisivo, Dunning (1993) aponta que o modelo pode ignorar os efeitos das atividades multinacionais em uma economia, no que se refere ao investimento direto



estrangeiro, a indústria de serviços e às questões tecnológicas. Não considerar a entrada de multinacionais no país é uma falha séria do modelo, pois essas empresas podem mudar o cenário econômico doméstico e fornecer diferentes recursos e habilidades as empresas locais (BELLAK; WEISS, 1993; D'AGOSTINO; SANTANGELO, 2012; DUNNING, 1992).

Cabe salientar que a eficiência logística é importante não somente para o comércio internacional, mas também na atração do Investimento Direto Estrangeiro (IDE) e na ascensão do crescimento econômico, em último exame (MACHLINE, 2011).

Dunning (1995) também considerou os efeitos da globalização ao trabalhar a competitividade de um país e sugere a utilização de diferentes diamantes para cada economia, com o objetivo de considerar as relações e contratos existentes entre as partes de um acordo. O foco nas atividades domésticas é uma grande crítica que o modelo recebe (RUGMAN, 1991; RUGMAN; D'CRUZ, 1993) e esse fato gerou novas perspectivas de análise do modelo, conhecidas por “Duplo Diamante” e “Diamante Múltiplo”.

Brouthers e Brouthers (1997) assumem que o duplo diamante e o diamante múltiplo consideram as economias internacionais quando se examina a competitividade dos países. Quanto ao duplo diamante, Rugman e D’Cruz (1993) propuseram um complemento ao modelo introduzido por Porter, no qual eles defendem que o diamante do país de origem das empresas que operam internacionalmente, tem um papel fundamental nas decisões e no desempenho da indústria local. Eles sugerem a criação de um segundo diamante que relaciona o comportamento do país de origem com o comportamento do país externo que se está atuando, sendo um modelo adaptado para economias pequenas e direcionadas ao comércio exterior.

Rugman e D’Cruz (1993) concordam com o modelo de Porter no quesito que quem compete no mercado internacional são as empresas e não os países, mas eles criticam alguns pontos da teoria a partir da metodologia aplicada no modelo diamante. Eles mostram nesse trabalho que as empresas estrangeiras são importantes tanto quanto as empresas nacionais, em desenvolver uma certa indústria. Em outra crítica, assumem que o modelo diamante é aplicado apenas a indústrias de economias desenvolvidas como as japonesas, europeias e norte-americanas, não sendo aplicável a pequenas economias em desenvolvimento.

Cartwright (1993) testou o diamante em indústrias neozelandesas que dependem diretamente de suas exportações, concluindo que um diamante múltiplo seria a estrutura ideal para essa análise. A abordagem utiliza de múltiplos diamantes quando uma empresa faz transações com diferentes mercados.

No contexto brasileiro, Mutti (2004) desenvolveu um modelo por meio de uma pesquisa qualitativa com estudo de caso em dez construtoras brasileiras, nomeado de “dupla estrela”. O

objetivo do trabalho foi desenvolver uma ferramenta de análise dos fatores que afetam a competitividade das construtoras nacionais no mercado externo, onde é levado em consideração os quatro pilares do modelo de Porter e, de modo igualitário com mesma importância, o fator Governo.

Por fim, cabe ressaltar que as críticas não diminuem a importância do modelo de Porter, mas sim representa a dimensão que o modelo conquistou na literatura e que sua aplicação está sendo posta em diferentes economias e contextos. Esses trabalhos destacados nesse tópico também apresentam novas formas de aplicação do modelo que expande seu emprego e abre novos *gaps* para se desenvolver pesquisas futuras.

### **2.3 Tecnologia e os indicadores LPI**

Investimentos governamentais em tecnologia e infraestrutura são capazes de produzir impactos positivos na logística e na competitividade das empresas de modo geral. Oliveira (2018) ressalta que a eficiência de uma unidade produtiva será máxima quando a produção for atingida com um certo nível de insumos e tecnologia estabelecidos.

Diversos fatores como a infraestrutura logística oportunidades comerciais, falta ou abundância de recursos e melhoria da qualidade de produtos por meio de novas tecnologias, podem incentivar o comércio exterior. O comércio internacional instiga a competitividade e impulsiona a demanda por meio da melhoria dos produtos (KEEDI, 2011).

Algumas iniciativas do governo são capazes de produzir impactos positivos na logística e na competitividade das empresas, como os investimentos públicos em educação, infraestrutura, tecnologia e na parceria universidade-empresa para desenvolver pesquisas aplicadas ao setor industrial local.

Diversos trabalhos destacam o setor logístico como uma determinante chave para que um país seja economicamente competitivo. Para Akdogana e Durak (2016) a qualidade do setor logístico é fundamental para que a empresa obtenha vantagem competitiva para si e para o país no qual ela está instalada, na busca da sustentabilidade internacional.

O gerenciamento logístico pode colaborar diretamente na conquista da vantagem competitiva (CHRISTOPER, 2009), mas Rodrigues (2007, p. 161) relata que “o gerenciamento logístico internacional exige que todas as atividades que interligam o mercado fornecedor ao mercado consumidor sejam vistas sob uma ótica integrada, pois o impacto de qualquer decisão tomada em algum ponto afetará todo o sistema”.

O sistema logístico sustenta a base para um comércio de ponta e a manutenção dos padrões de escala global dos países desenvolvidos, além de evidenciar os aspectos a serem explorados para obter-se vantagem competitiva (BALLOU, 2003).

Embora o modelo de Porter ignore os efeitos que as atividades multinacionais ligadas a tecnologia causam em uma economia, D'agostino e Santangelo (2012), Dunning (1992, 1993), e Gugler e Brunner (2007) apresentam a importância desse fator para o desenvolvimento de um país, além da relação direta com o desempenho logístico.

No ano de 2007 o Banco Mundial começou a publicar um relatório intitulado *Connecting to Compete*, com sua segunda edição publicada em 2010 e a partir desse ano com publicação bianual (2012, 2014, 2016, 2018). Esse relatório fornece um *ranking* de desempenho logístico nacional e internacional (foco desse trabalho), a partir da criação de um Índice de Desempenho Logístico, do inglês *Logistic Performance Index* (LPI).

O LPI objetiva sintetizar o desempenho logístico de mais de 160 países por meio de seis indicadores que representam diferentes dimensões do processo logístico e forma um índice geral, são eles: alfândega; infraestrutura; carregamentos internacionais (criado em 2010, antes era representado pelos indicadores facilidade de carregamento e custos logísticos domésticos); qualidade e competência logística; monitoramento e rastreabilidade; e previsibilidade (BANCO MUNDIAL, 2018).

O LPI é um índice que utiliza uma técnica estatística padrão para diminuir a dimensão de um conjunto de dados, nomeada de Análise de Componentes Principais (PCA). Os indicadores formam o índice geral e cada um deles tem um peso aproximado de 0,41 nessa composição geral (BANCO MUNDIAL, 2018).

Certamente as dimensões logísticas têm relações entre elas. O Banco Mundial (2018) considera que os indicadores ligados a ações políticas estão relacionados às entradas da cadeia de suprimento, sendo eles os indicadores alfândega, infraestrutura e qualidade e competência logística. Já os resultados, que compõem a mensuração do desempenho da gestão da cadeia de suprimentos, são formados pelos indicadores de carregamentos internacionais, monitoramento e rastreamento e previsibilidade.

Essa relação indica que ações políticas eficazes irão gerar melhor resultado de desempenho e redução de custos logísticos. Para Martí, Puertas e García (2014), nações em desenvolvimento são os maiores beneficiários segundo a implementação de melhorias na logística, em termos de comércio internacional.

O LPI é baseado em uma pesquisa mundial com operadores em terra (transportadores globais e transportadoras expressos de manufatura), por meio de questionários enviados on-

line, fornecendo *feedback* sobre a “facilidade” logística. Eles combinam um conhecimento profundo dos países em que atuam, com avaliações qualitativas informadas de outros países onde negociam e vivenciam um ambiente logístico global.

As características de cada um dos indicadores são:

Alfândega: mensura a eficiência da gestão aduaneira e das fronteiras de liberação. Esse indicador de desempenho aborda a eficiência das atividades aduaneiras de rotina, procedimentos de desembaraço aduaneiro tais como: inspeção física, apresentação eletrônica, liberação antes e após a chegada, auditoria e transparência dos procedimentos alfandegários e administrativos (FATTIBENE et al., 2012).

Infraestrutura: remete a qualidade da infraestrutura relacionada ao comércio e transporte de mercadorias. Para Soliani (2018), esse indicador interfere diretamente no fluxo dos processos de comércio internacional, e os custos de transporte, o desempenho das exportações e os fluxos de comércio geralmente dependem da qualidade e infraestrutura institucional.

Qualidade e competência logística: Envolve a atividade de operadores de transporte em todos os modais, despachantes aduaneiros e serviços de expedição em geral, tanto de fornecedores públicos como privados (BANCO MUNDIAL, 2018).

Carregamentos internacionais: analisa a facilidade de organizar remessas com preços competitivos. Avalia a capacidade de preparar o embarque e desembarque de modo eficiente, flexível, previsível e a preços competitivos (BANCO MUNDIAL, 2018).

Monitoramento e rastreabilidade: como o próprio nome diz, envolve o controle das mercadorias por meio do monitoramento e rastreamento, desde seu local de origem até o ponto de entrega, ressaltando as alterações de rotas e datas que podem ocorrer durante o processo (BANCO MUNDIAL, 2016).

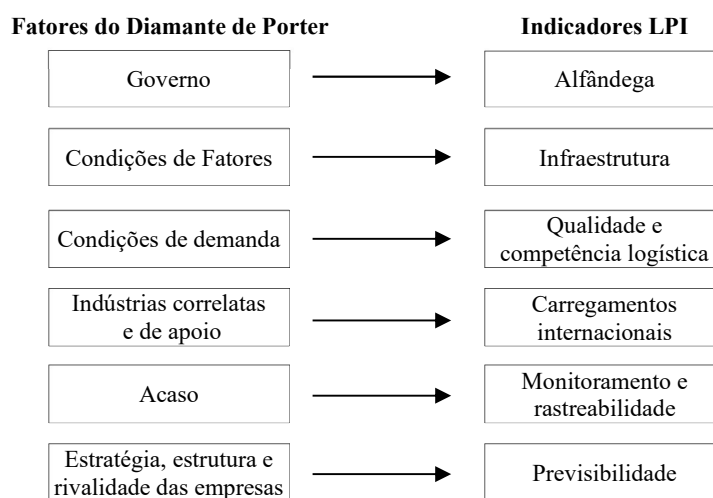
Previsibilidade: para o Banco Mundial (2018), esse indicador avalia a frequência com que as remessas chegam aos consignatários dentro do prazo de entrega programado ou esperado. Faria, Souza e Vieira (2015) entendem que a necessidade de inspeções físicas, tecnologias obsoletas e uma infraestrutura de transporte ineficiente, podem contribuir para um baixo índice nesse indicador.

Faria, Souza e Vieira (2015) dizem que a partir dos indicadores do LPI é possível identificar as deficiências e desafios logísticos que os países enfrentam ao transacionar com o mercado externo. Ultimamente a atenção das empresas voltou-se para o gerenciamento de materiais e a distribuição física dos produtos e serviços, a satisfação do cliente tomou atenção especial e a tecnologia se tornou a principal aliada na concorrência e disputas de mercado.

Desta forma, os fatores tecnológicos e inovativos estão presentes em todas as etapas dos processos produtivos e interferem diretamente na expansão do mercado internacional dos países.

Os indicadores LPI e os fatores do Diamante de Porter são expostos por meio de uma relação direta na Figura 2. Essa analogia irá contribuir na análise das dimensões logísticas como forma de obtenção de vantagem competitiva.

Figura 2 – Diamante de Porter e sua relação com os Indicadores LPI.



Fonte: Bazani (2017).

Neste contexto, a alteração das dimensões logísticas irá ditar a obtenção da vantagem competitiva e demonstrar os efeitos dos indicadores sobre essa vantagem. A associação entre Governo e Alfândega parte do princípio de que os processos aduaneiros como inspeção física, apresentação eletrônica, liberação antes e após a chegada, auditoria e transparência dos procedimentos alfandegários e administrativos (FATTIBENE et al., 2012), são desenvolvidos a partir de questões regulatórias políticas.

As Condições de Fatores se associam com a Infraestrutura devido o próprio país a desenvolvê-la. Para Bazani (2017), as indústrias conseguem a vantagem competitiva por meio de suas bases nacionais, nesse caso, pela infraestrutura satisfatória (insumo), causando essa vantagem para a nação pois as empresas conseguirão se inserir no mercado internacional.

A ligação direta entre as Indústrias Correlatas e de Apoio com o indicador de Carregamentos Internacionais, encontra respaldo no trabalho de Weber, Morgan e Winck (2016), ao afirmarem que a presença de fornecedores internacionalmente competitivos, torna os processos produtivos mais eficientes, principalmente pela facilidade de acesso aos insumos. Porter (2009) assume que com essas empresas presentes na região, elas têm a oportunidade de

influenciar o esforço técnico dos fornecedores e também de servir como local de teste para os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, apressando o ritmo da inovação na região.

As Condições de Demanda apontam que os consumidores locais fomentam o desenvolvimento por inovação e conseqüentemente a melhoria dos produtos e serviços, o que faz criar vantagem competitiva para as empresas competir em outras regiões (GRANT, 1991). Desta forma, a Qualidade e Competência Logística está contextualizada pois seu melhor desempenho está relacionado com a inovação em serviços logísticos e a qualidade da mão-de-obra envolvida em seus processos (D’ALEO; SERGI, 2017; REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018).

O acaso é representado pelos acontecimentos que divergem dos cenários previstos, incidindo de modo inesperado (NATÁRIO NETO, 2006). O indicador de Monitoramento e Rastreamento se relaciona com esses acontecimentos fortuitos ao monitorar um produto durante todo seu traslado do produtor ao cliente, a fim de que o acaso não gere impactos inesperados no processo.

E por último, o modelo diamante propõe que a Estratégia, Estrutura e Rivalidade das Empresas interferem na forma como a organização é gerenciada. No atual cenário competitivo, a Previsibilidade com que as remessas chegam aos consignatários dentro dos prazos de entrega programados ou esperados, associa-se diretamente à eficiência de suas estratégias (BAZANI, 2017).

### **3 PERCURSO METODOLÓGICO**

Para analisar a influência dos fatores tecnológicos no desempenho logístico quando aplicado à avaliação da competitividade do mercado internacional, empregou-se a Modelagem de Equações Estruturais. As seis dimensões logísticas que compõem o índice LPI foram analisadas, à luz da teoria do Diamante de Porter. Essa teoria é criticada na literatura por não adotar a tecnologia como fator chave na competitividade dos países (BELLAK; WEISS, 1993; D’AGOSTINO; SANTANGELO, 2012; DUNNING, 1992; GUGLER; BRUNNER, 2007); RUGMAN; D’CRUZ, 1993) e esta pesquisa objetiva testar a existência, ou não, dessa relação.

O Banco Mundial associa os seis indicadores que formam o LPI geral, a dois constructos conforme apresentado, sendo eles as “Regulações Políticas” e o “Desempenho na Prestação de Serviços”.

Desta forma, os indicadores que formam o LPI geral são utilizados como indicativo para análise da vantagem competitiva entre os países. Além desses constructos, foi proposto um

outro que envolve indicadores de fatores tecnológicos e inovação, a fim de captar se esse se relaciona com os fatores do modelo diamante, de modo direto e indireto (por meio da mediação), além de um outro ligado a vantagem competitiva no mercado internacional. O Quadro 2 apresenta as hipóteses que serão testadas na análise desse objetivo.

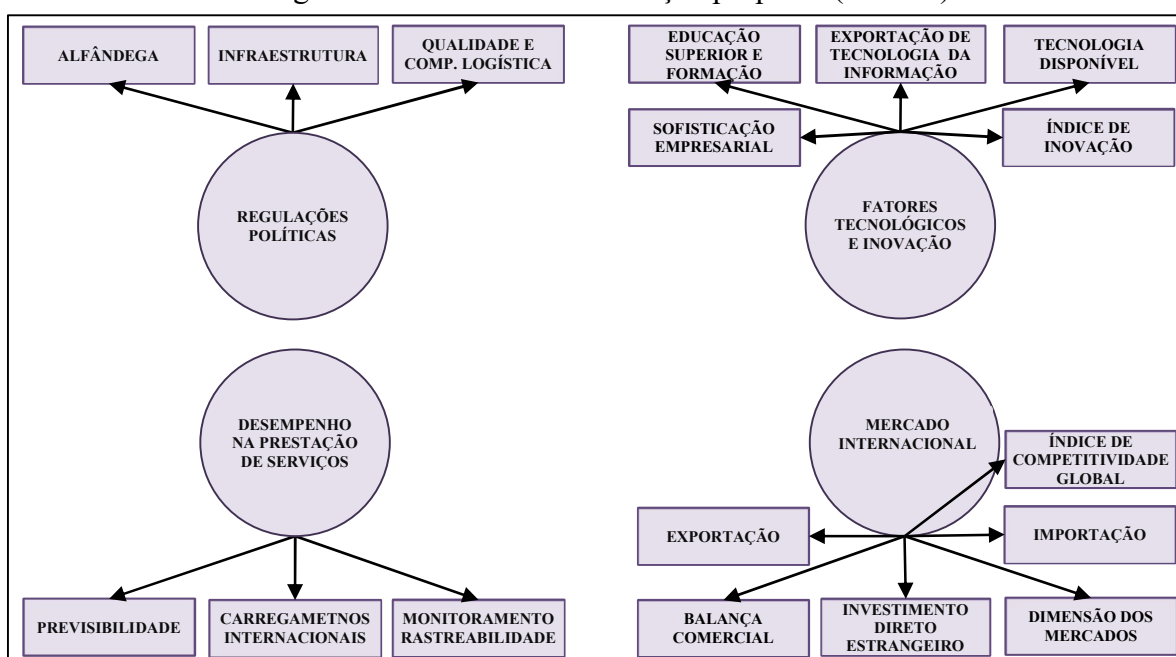
Quadro 2 – Hipóteses da pesquisa e suas relações esperadas.

Hipótese	Relação	Relação Esperada
H <sub>1</sub>	As Regulações Políticas influenciam de forma positiva os Fatores Tecnológicos e de Inovação.	+
H <sub>2</sub>	As Regulações Políticas influenciam de forma positiva o Desempenho na Prestação de Serviços.	+
H <sub>3</sub>	Os Fatores Tecnológicos e a Inovação influenciam de forma positiva o Mercado Internacional dos países.	+
H <sub>4</sub>	Os Fatores Tecnológicos e a Inovação influenciam de forma positiva o Desempenho na Prestação de Serviços.	+
H <sub>5</sub>	O Desempenho na Prestação de Serviços influencia de forma positiva o Mercado Internacional dos países.	+
H <sub>6</sub>	As Regulações Políticas, mediada pelos Fatores Tecnológicos e Inovação, influenciam de forma positiva o Desempenho na Prestação de Serviços.	+
H <sub>7</sub>	Os Fatores Tecnológicos e Inovação, mediado pelo Desempenho na Prestação de Serviços, influenciam positivamente no Mercado Internacional.	+

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

O Modelo de Mensuração (externo) que apresenta as relações entre os constructos não observáveis, representadas por círculos, e as variáveis observáveis que estão representadas por retângulos (HAIR et al, 2016), é concebido na Figura 3.

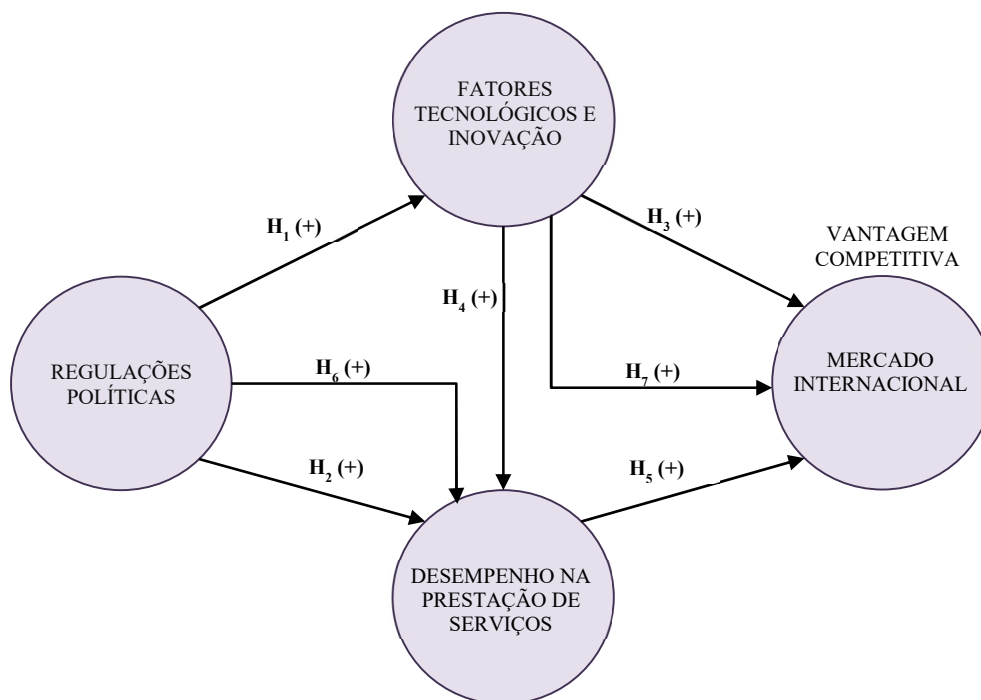
Figura 3 – Modelo de mensuração proposto (externo).



Fonte: Elaborado com base em Hair et al. (2009, 2016).

Adiante, a Figura 4 apresenta o Modelo Estrutural (interno), onde as relações entre os próprios construtos não observáveis são expostas e representam as hipóteses que estão sendo testadas.

Figura 4 – Modelo Estrutural (interno).



Fonte: Elaborado com base em Hair et al. (2009, 2016).

Os indicadores que foram utilizados para representar o Governo, as Condições de Fatores e as Condições de Demanda, são as variáveis exógenas (independentes) observadas que formam o constructo Regulações Políticas, enquanto os indicadores utilizados para representar os demais constructos, foram as variáveis endógenas (dependentes) observadas no modelo proposto.

O Quadro 3 apresenta as variáveis endógenas e exógenas observadas, agrupadas por constructos, com suas respectivas siglas, significados e fontes que divulgam as informações.



Quadro 3 – Constructos e seus indicadores.

Variável latente	Sigla	Variável observada	Significado	Fonte
Regulações Políticas	Alf	Alfândega	Mensura a eficiência da gestão aduaneira e das fronteiras de liberação	Banco Mundial - LPI
	Inf	Infraestrutura	Remete a qualidade da infraestrutura relacionada ao comércio e transporte de mercadorias.	Banco Mundial - LPI
	QCL	Qualidade e Competência Logística	Envolve a atividade de operadores de transporte em todos os modais, despachantes aduaneiros e serviços (público e privado) de expedição em geral.	Banco Mundial - LPI
Fatores Tecnológicos e Inovação	SoE	Sofisticação Empresarial	Analisa a eficiência produtiva que impacta a produtividade e melhora a competitividade de um país.	Fórum Econômico Mundial - GCI
	IDI	Índice de Inovação	Permite analisar os ganhos de competitividade e aumento do poder de mercado e os seus lucros, por meio dos investimentos em Inovação.	Fórum Econômico Mundial - GCI
	ETI	Exportação de Tecnologia da Informação	Mensura as exportações de bens de tecnologia da informação e comunicação (computadores e equipamentos periféricos) como percentual do total exportado.	Banco Mundial
	ESF	Educação Superior e Formação	Avalia as taxas de escolaridade média e superior, além da qualidade da educação na avaliação de líderes empresariais e a formação pessoal.	Fórum Econômico Mundial - GCI
	TeD	Tecnologia Disponível	Mensura a agilidade de uma economia em adotar tecnologias existentes para melhorar a produtividade de suas indústrias.	Fórum Econômico Mundial - GCI
Desempenho na Prestação de Serviços	MoR	Monitoramento e Rastreabilidade	Envolve o controle das mercadorias, desde seu local de origem até o ponto de entrega.	Banco Mundial - LPI
	Pre	Previsibilidade	Avalia a frequência com que as remessas chegam aos consignatários dentro dos prazos de entrega programados ou esperados.	Banco Mundial - LPI
	CaI	Carregamentos Internacionais	Avalia a capacidade de preparar o embarque e desembarque de modo eficiente, flexível, previsível e a preços competitivos.	Banco Mundial - LPI
Mercado Internacional	BaC	Balança Comercial	Quantifica (em dólar) o comércio líquido de bens e serviços obtido pela compensação de importações de bens e serviços contra exportações de bens e serviços.	Banco Mundial
	Exp	Exportação	Quantifica (em dólar) o valor de todos os bens e outros serviços de mercado fornecidos para o resto do mundo.	Banco Mundial
	IDE	Investimento Direto Estrangeiro	Refere-se aos fluxos de capital direto de investimento na economia reportada. Valores em dólares.	Banco Mundial
	Imp	Importação	Representa o valor (em dólar) de todos os bens e outros serviços de mercado recebidos do resto do mundo.	Banco Mundial
	DDM	Dimensão dos Mercados	Remete ao tamanho do mercado que afeta a produtividade, uma vez que mercados de grande dimensão permitem às firmas explorar melhor economias de escala.	Fórum Econômico Mundial - GCI
	ICG	Índice de Competitividade Global	Estima o nível de produtividade e competitividade (conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam a produtividade) da economia dos países.	Fórum Econômico Mundial - GCI

Legenda: GCI – Índice de Competitividade Global. LPI – Índice de Desempenho Logístico.

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa.

A coleta dos dados foi feita na base de dados TheGlobalEconomy.com, com exceção dos indicadores do LPI e do GCI que foram coletados diretos na fontes, uma base de dados que agrupa mais de 300 indicadores de 200 países fornecidos por diversas fontes oficiais como o Banco Mundial, o Fundo Monetário Internacional, as Nações Unidas e o Fórum Econômico Mundial.

A amostra foi utilizada em corte transversal e o critério é país/ano, inicialmente com mais de 160 países analisados no índice LPI e o ano inicial o de 2005, dois anos antes do primeiro LPI para captar os efeitos que impactam nesse, até o ano de 2018. Esse procedimento possibilita uma expansão significativa do número de observações e permite verificar a influência da série de tempo nas análises.

A abordagem aqui proposta possibilita gerar um modelo de análise capaz de mensurar se a tecnologia impacta no modelo diamante por meio dos indicadores do LPI, e a relação desse modelo com a vantagem competitiva dos países.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Inicialmente serão apresentados os critérios de avaliação do modelo estrutural reflexivo e os critérios de ajustes do modelo de equação estrutural em análise. Adiante há uma análise do modelo, com suas hipóteses testadas e suas implicações.

### **4.1 Validação do Modelo proposto**

Em um primeiro momento, foram excluídas da amostra países que possuíam dados ausentes (*missings*) superiores a 15% em pelo menos uma variável, conforme sugere Hair et al. (2016), restando um total de 132 países na análise com variáveis coletadas de 2005 a 2018.

No caso de os valores ausentes de cada variável representarem menos de 15% do total dos dados, foram substituídos pela média de seus vizinhos diretos, ou seja, a média entre os dados do ano seguinte com o ano anterior ao dado ausente. Entretanto, se o valor ausente fosse o primeiro ou o último da série, seu valor foi substituído pelo vizinho direto menos o desvio padrão entre os dois próximos valores, no caso de ser o primeiro da série, ou mais no caso de ser o último valor da série.

Para o LPI que possui valores divulgados bianualmente (com exceção do intervalo entre os anos de 2007 e 2010), os anos anteriores a divulgação foram utilizados juntos com os valores do LPI seguinte. Por exemplo, a pesquisa do LPI divulgado em 2007, foi realizada em 2005 e 2006 segundo informações do Bando Mundial (2018) e está referente também a esses anos no banco de dados da presente pesquisa.

Variáveis não representativas e que não se ajustaram ao modelo proposto foram excluídas segundo os critérios utilizados por Hair et al. (2016) e Guedes Neto et al. (2016), no qual a partir de uma primeira análise dos constructos, pode-se verificar a existência de variáveis

com as Variâncias Médias Extraídas (*Average Variance Extracted* – AVEs) e Cargas Externas (CE) inferiores ao valores mínimo estipulado na literatura, de 0,50 para ambas.

Esses critérios ocasionaram na retirada de 2 variáveis das 17 propostas inicialmente, possibilitando assim um adequado ajuste do modelo. As variáveis excluídas foram “Exportação de Tecnologia da Informação” do constructo Fatores Tecnológicos e Inovação; e “Balança Comercial” do constructo Mercado Internacional.

Pedhazur (1997) ressalta que a exclusão de variáveis se apresenta como um processo comum nas pesquisas de SEM, no qual o objetivo final é encontrar um grupo de variáveis aderentes a um modelo que possua capacidade de explicá-lo de modo mais abrangente possível.

As relações e os sinais esperados nas hipóteses do Quadro 2, foram escolhidas segundo as relações mais condizentes com a literatura em questão. E para uma primeira análise e interpretação do modelo gerado, a Tabela 1 apresenta a matriz de validade discriminante e o Fator de inflação da variação (VIF) que ampara na interpretação dos constructos. A diagonal principal é composta pelas raízes quadradas do AVE e fora da diagonal há as correlações.

Tabela 1 – Validade Discriminante e estatística descritiva do modelo.

Variável latente	Regulações Políticas	Fatores Tecnológicos e Inovação	Desempenho na Prestação de Serviços	Mercado Internacional
(1) Regulações Políticas	<b>0,981</b>			
(2) Fatores Tecnológicos e Inovação	0,875	<b>0,943</b>		
(3) Desempenho na Prestação de Serviços	0,946	0,836	<b>0,949</b>	
(4) Mercado Internacional	0,772	0,772	0,747	<b>0,835</b>
(2) VIF interno	1,000	-	-	-
(3) VIF's internos	4,268	4,268	-	-
(4) VIF's internos	-	3,320	3,320	-

Nota: Nas diagonais são as raízes quadradas do AVE (Variância Média Extraída), enquanto que fora das diagonais no triângulo inferior estão as correlações entre os constructos. VIF (*Variance Inflation Factor*).

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para avaliação da colinearidade entre os constructos, Hair et al. (2016) argumentam que os valores aceitáveis para os fatores de inflação de variância (*Variance Inflation Factor* – VIF) devem ser inferiores a 5. Alta correlação entre dois constructos (colinearidade, quando mais de dois chama-se multicolinearidade) pode causar problemas em uma perspectiva metodológica e interpretativa.

Para o presente modelo, os VIF's internos, que se referem aos constructos, mantiveram todos inferiores a 4,268 e satisfazendo o pressuposto da literatura, constatando assim que não há multicolinearidade no modelo.

Para obter um bom ajuste do modelo de mensuração estrutural, alguns parâmetros

necessitam ser atendidos, sendo os mais convencionais para se validar constructos reflexivos em modelos PLS-SEM a Validade Convergente, Confiabilidade da Consistência Interna e Validade Discriminante (CHIN, 1998; GÖTZ; LIEHR-GOBBERG; KRAFFT, 2010; HAIR et al., 2016). A Tabela 2 apresenta os resultados desses parâmetros para um melhor ajuste do modelo em estudo.

Tabela 2 – Resultados sintetizados do modelo de medição reflexiva ajustado.

Variável latente	Indicador	Validade Convergente		Confiabilidade da Consistência Interna		Validade Discriminante
		Cargas Externas	Variância Média Extraída	Alfa de Cronbach	Confiabilidade Composta	Fornell-Larcker
		CE > 0,50	AVE > 0,50	AC > 0,70	CC > 0,70	Crítério = $\sqrt{AVE}$
Regulações Políticas	Alf	0,977	0,962	0,980	0,987	0,981
	Inf	0,984				
	QCL	0,98				
Fatores Tecnológicos e Inovação	ESF	0,933	0,889	0,958	0,970	0,943
	SoE	0,951				
	TeD	0,944				
	IDI	0,942				
Desempenho na Prestação de Serviços	Pre	0,946	0,901	0,945	0,965	0,949
	CaI	0,938				
	MoR	0,963				
Mercado Internacional	DDM	0,818	0,698	0,896	0,920	0,835
	Exp	0,905				
	Imp	0,892				
	IDE	0,736				
	ICG	0,942				

Nota: Alf (Alfândega); Inf (Infraestrutura); QCL (Qualidade e Comp. Logística); ESF (Educação Superior e Formação); SoE (Sofisticação Empresarial); TeD (Tecnologia Disponível); IDI (Índice de Inovação); Pre (Previsibilidade); CaI (Carregamentos Internacionais); MoR (Monitoramento e Rastreabilidade); DDM (Dimensão dos Mercados); Exp (Exportação); Imp (Importação); IDE (Investimento Direto Estrangeiro); ICG (Índice de Competitividade Global).

Fonte: Dados da Pesquisa.

Segundo Nascimento e Macedo (2016), a validade convergente é a extensão em que uma medida se correlaciona de forma positiva com outras medidas do mesmo constructo. A confiabilidade dos indicadores foi confirmada pelo alto valor das cargas externas no mesmo constructo, o que demonstra que os indicadores em questão possuem afinidades com o fenômeno captado pelo constructo.

Souza Junior, Torres Júnior e Miyake (2018) apontam que indicadores com cargas mais fracas podem ser retidos devido sua contribuição para a validade de conteúdo. Indicadores de cargas inferiores a 0,40 devem, entretanto, sempre serem eliminados da escala. Hair et al.

(2016) e Guedes Neto et al. (2016) afirmam que quando o peso externo do indicador não é significativo, contudo, a sua carga externa é superior a 0,50, o indicador é relativamente importante e deve ser mantido. Para o modelo em análise, todas as cargas externas foram superiores a 0,50, atendendo assim esse pressuposto.

Quando uma Variância Média Extraída (AVE) é superior a 0,50, assume-se que o modelo converge a um resultado satisfatório (FORNELL; LARCKER, 1981). Deste modo, todos os constructos apresentaram-se satisfatórios com AVE superior a 0,50, sendo o menor valor para o constructo “Mercado Internacional” (AVE = 0,698).

A confiabilidade do modelo é verificada na Confiabilidade da Consistência Interna por meio de dois testes, o Alfa de Cronbach, no qual assume que todos os indicadores são igualmente confiáveis, e a Confiabilidade Composta, que leva em consideração diferentes cargas externas das variáveis indicadoras e sendo utilizada para avaliar se a amostra está livre de vieses e são confiáveis

O Alfa de Cronbach é sensível ao número de itens na escala e tende a subestimar a confiabilidade da consistência interna, porém o método PLS-SEM prioriza os indicadores de acordo com a confiabilidade individual de cada um deles (HAIR et al., 2016). E para Peng et al. (2008) a Confiabilidade Composta é uma medida agregada do grau de intercorrelação ou consistência interna entre os itens de medição de um mesmo constructo.

Para os dois testes, Alfa de Cronbach e Confiabilidade Composta, seus valores devem estar acima de 0,70 (AC > 0,70; CC > 0,70), o que assegura um melhor ajuste do modelo (HAIR et al., 2016). No modelo em questão ambos critérios foram atendidos para as variáveis latentes.

A validade discriminante refere-se ao grau em que os ajustes de diferentes variáveis latentes são únicos e distintos uns dos outros. O modelo proposto também atendeu a esse princípio, como pode ser visto na Tabela 2.

Para Hair et al. (2016) a validade discriminante verifica a medida em que um constructo é genuinamente distinto dos demais constructos em um modelo estrutural e capta fenômenos não compreendidos nos demais.

O critério proposto por Fornell e Larcker (1981), um dos mais conservadores em se avaliar a validade discriminante, é mensurado por meio da confrontação das raízes quadradas das variâncias médias extraídas diante das correlações de Pearson entre os demais constructos latentes.

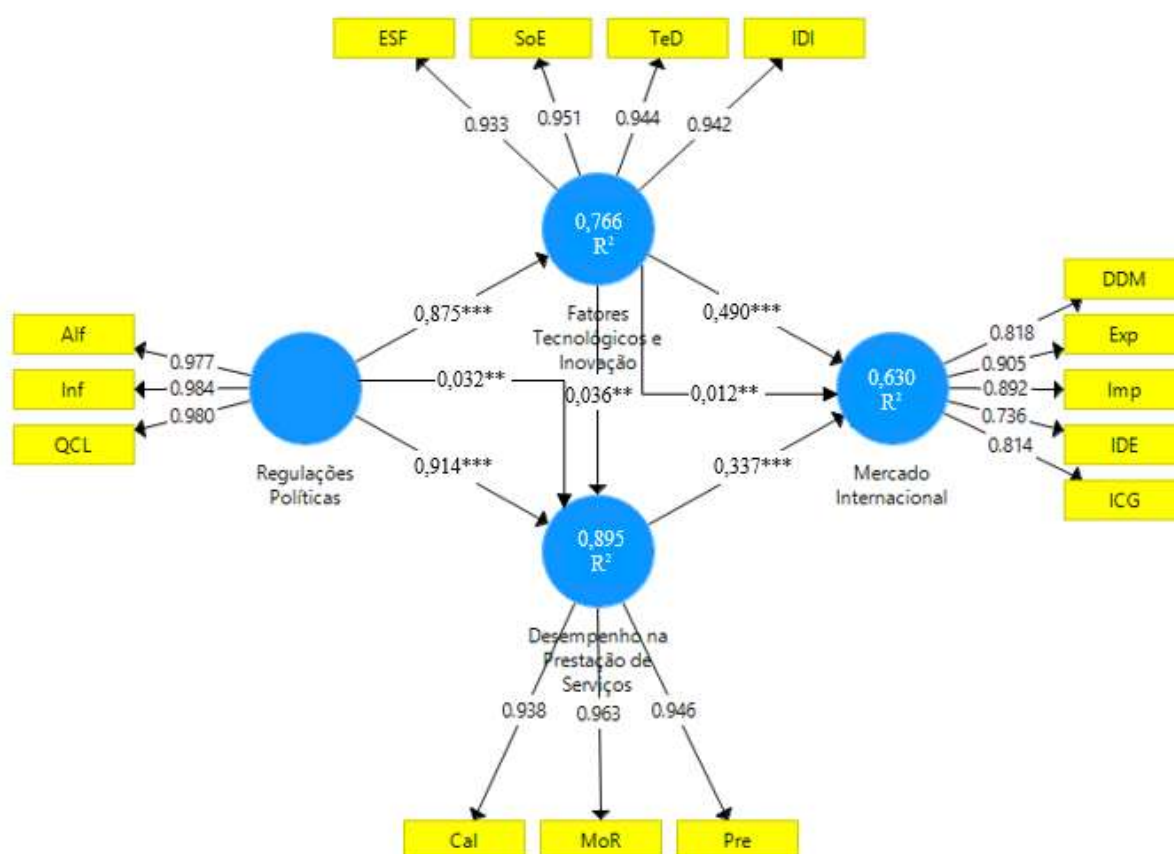
Existe validade discriminante no modelo quando a  $\sqrt{AVE}$  for maior do que quaisquer correlações com outras variáveis latentes e igual aos valores do critério de Fornell-Larcker.

Conforme apresentado na Tabela 2, os valores de Pearson são idênticos aos valores das raízes quadradas da AVE expostos na Tabela 1.

#### 4.2 Avaliação do ajuste do Modelo Estrutural e teste das hipóteses

Concluída a validação do modelo de mensuração, avaliou-se o ajuste do modelo estrutural e o teste das hipóteses delineadas na pesquisa. A Figura 5 exibe os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) apresentados no interior dos círculos azuis, e os *t-values* (betas) das cargas externas que são os valores entre as linhas.

Figura 5 – Modelo Estrutural e suas determinantes.



Nota: \*\*, \*\*\* Estatisticamente significativo ao nível de 0,05 e 0,001 respectivamente.

Fonte: Saída do *software* SmartPLS. Adaptada.

Chin (1998), Henseler, Ringle e Sinkovics (2009) e Hair et al. (2016) demonstram que valores de  $R^2$  de 0,67, 0,33 e 0,19 para os constructos endógenos do modelo interno são considerados como substanciais, moderados ou fracos, respectivamente. Não obstante, trabalhos da área de ciências apresentam efeitos para  $R^2$  equivalentes a pequeno, médio e

grande, com valores iguais a 0,02, 0,13 e 0,26, respectivamente (COHEN, 1988; BIDO; SILVA, 2019).

O grau de explicação da variância do constructo endógeno Fatores Tecnológicos e Inovação, apresentou um  $R^2$  igual a 0,766, ou seja, 76,6% da variância desse constructo é explicada, de modo substancial, pela variável latente Regulações Políticas. Esse resultado ressalta a importância das instituições (regras, normas e restrições) como estrutura fundamental no avanço tecnológico dos países.

O Desempenho na Prestação de Serviços (variável endógena) também apresentou um alto valor de  $R^2$ , podendo-se constatar que 89,5% do desempenho das prestadoras de serviço logístico é dependente dos fatores institucionais dos países e de suas estruturas tecnológicas. Este resultado já começa a sinalizar um ponto crítico do modelo diamante que é a falta de uma relação dos fatores tecnológicos com os determinantes do modelo, mas que será explorado com mais detalhes a seguir.

Em relação ao grau de explicação da variável endógena alvo, Mercado Internacional, a mesma apresentou um  $R^2$  de 0,630. Esse resultado mostra que os “Fatores Tecnológicos e Inovação” e o “Desempenho na Prestação dos Serviços” dos países, explicam de forma moderada, 63% da variância da atuação no mercado internacional dos países, com destaque para o primeiro desses constructos com um beta significativo de 0,490.

Adiante, para medir a validade preditiva referente a cada constructo endógeno, foi observado os coeficientes  $Q^2$  de *Stone-Geisser*, obtido por meio do método não paramétrico *blindfolding*, que segundo Hair et al. (2016) tem a especificação de um modelo de mensuração reflexiva ou de item único, no qual valores acima de 0 indicam que o modelo apresenta relevância preditiva, e um “modelo perfeito” teria  $Q^2$  igual a 1 (mostra que o modelo reflete a realidade sem erros).

Para avaliar a magnitude dos valores de  $R^2$  como critérios de acuracidade preditiva, pesquisadores devem também examinar o valor  $Q^2$  de *Stone-Geisser*, no qual valores de 0,02; 0,15 e 0,35 indicam que um constructo exógeno possui pequena, média ou grande relevância preditiva sobre um certo constructo endógeno (HAIR et al., 2016).

Os constructos “Desempenho na Prestação de Serviços”, “Fatores Tecnológicos e Inovação” e “Mercado Internacional” apresentaram valores de  $Q^2$  iguais a 0,761; 0,639; 0,362; respectivamente, e conclui-se que o constructo exógeno (Regulações Políticas) possui grande relevância preditiva sobre os constructos endógenos, com destaque para o Desempenho na Prestação de Serviços ( $Q^2 = 0,761$ ) que possui o maior  $Q^2$  e confirmando assim a relação entre esses dois constructos citada pelo Banco Mundial (2018).

Para análise do modelo estrutural de modo robusto foi realizado um procedimento de *bootstrapping* para observar os coeficientes e as hipóteses da pesquisa. Henseler, Ringle e Sinkovics (2009) e Hair et al. (2016) dizem que as estimativas para coeficientes de caminho do modelo estrutural representam valores estimados das relações de trajetória no modelo e devem ser analisados nos quesitos sinal, magnitude e significância pelo procedimento *bootstrapping*.

Vale ressaltar que a PLS-SEM não assume os dados como normalmente distribuídos, o que implica que testes de significância paramétrica utilizados em análises de regressão não podem ser aplicados aqui para testar se coeficientes como as cargas externas e os coeficientes de caminho são significantes. Ao invés disso, a PLS-SEM conta com o procedimento não paramétrico *bootstrap* para testar coeficientes e a significância deles (HAIR et al., 2016).

Desta forma, para esse procedimento do modelo estrutural, foi realizado um *bootstrapping* completo com um total de 5.000 subamostras para garantir a robustez do modelo de caminhos e verificar os coeficientes e as hipóteses propostas na pesquisa.

Os resultados das cinco primeiras Hipóteses estão expostos na Tabela 3. O resultado mostra que das relações testadas todos os constructos tiveram um  $\beta$  significativo (significância do valor de  $T^{***} = p < 0,001$  e  $T^{**} = p < 0,05$ ). Segundo Hair et al. (2016), o parâmetro para se aceitar alguma hipótese teórica no modelo estrutural por meio da estatística T é que o valor seja maior que 1,96, o que acontece para todas as relações/hipóteses testadas.

Tabela 3 – Resultados das Hipóteses da pesquisa.

Relações Estruturais	Coefficiente de caminho	Valor de T	Tamanho do Efeito	Hipótese e Sinal Esperado	Sinal Encontrado	Resultado
	( $\beta$ )	T > 1,96	$f^2$			
Regulações Políticas -> Fatores Tecnológicos e Inovação	0,875***	149,610	3,268	H1 (+)	+	Aceita
Regulações Políticas -> Desempenho na Prestação de Serviços	0,914***	57,920	1,856	H2 (+)	+	Aceita
Fatores Tecnológicos e Inovação -> Mercado Internacional	0,490***	16,989	0,196	H3 (+)	+	Aceita
Fatores Tecnológicos e Inovação -> Desempenho na Prestação de Serviços	0,036**	2,087	0,003	H4 (+)	+	Aceita
Desempenho na Prestação de Serviços -> Mercado Internacional	0,337***	12,347	0,093	H5 (+)	+	Aceita

Nota: \*\*\* Estatisticamente significativa ao nível de 0,001. \*\*\* p < 0,01, \*\* p < 0,05. Para o Tamanho de efeito  $f^2$  valores 0,02 (efeitos pequenos), 0,15 (efeitos médios) e 0,35 (efeitos grandes).

Fonte: dados da pesquisa.



Os resultados do tamanho do efeito  $f^2$  nas relações estruturais do modelo, presentes na Tabela 3, indicam o valor absoluto da contribuição individual de cada constructo sobre um outro testado nas hipóteses.  $F^2$  com valores de 0,02, 0,15 e 0,35, indicam respectivamente, efeitos pequenos, efeitos médios e efeitos grandes dos constructos exógenos (HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009; HAIR et al., 2016).

Hair et al., (2016) afirmam que a utilização de muitos indicadores aumenta a probabilidade de ser adquiridos pesos externos baixos ou até mesmo não significantes. Nesse aspecto, torna-se proeminente considerar a contribuição absoluta do indicador formativo para o constructo, ou seja, a informação que o indicador fornece sem considerar nenhum outro indicador.

Dentre os resultados de  $f^2$ , os mais significativos foram os efeitos das Regulações Políticas sobre os Fatores Tecnológicos e Inovação (3,268) e das Regulações Políticas sobre o Desempenho na Prestação de Serviços (1,856). Esses resultados mostram uma importante contribuição teórica e mercadológica, na qual as entidades governamentais podem direcionar seus esforços em desenvolver regulações políticas eficientes ligadas a logística, pois elas influenciam diretamente nos fatores tecnológicos e no desempenho das prestadoras de serviços logísticos, ao invés de dispendar tempo em outras medidas contra produtivas.

No que concerne o teste das hipóteses em análise, conclui-se que as Regulações Políticas impactam positivamente sobre os Fatores Tecnológicos e Inovação ( $\beta=0,875$ ;  $p<0,001$ ) e sobre o Desempenho na Prestação de Serviços ( $\beta=0,914$ ;  $p<0,001$ ), confirmando as Hipóteses 1 e 2. Esses resultados mostram a importância dos fatores institucionais para o desenvolvimento dos países, seja influenciando nos fatores tecnológicos ou no desempenho das prestadoras de serviços logísticos.

A alfândega, que parte de questões políticas governamentais (FATTIBENE et al., 2012) e a infraestrutura que atua como condições de fatores para as indústrias alcançarem a vantagem competitiva por meio de suas bases nacionais, segunda a relação com o diamante de Porter, são um subsídio para as empresas se inserirem no mercado internacional (BAZANI, 2017). Além disso, a qualidade e competência logística atua como um catalizador para a inovação em serviços logísticos (D'ALEO; SERGI, 2017; REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018), sendo que as condições de demanda do mercado local incentivam o investimento em inovação e melhoria dos produtos, o que influencia positivamente na busca pela vantagem competitiva.

A Hipótese 3 testada foi estatisticamente significativa ( $\beta=0,490$ ;  $p<0,001$ ) e corrobora com esses fatos apresentados, confirma que os Fatores Tecnológicos e Inovação interferem positivamente na atuação internacional (vantagem competitiva) das firmas.

Diante disso, os resultados da presente pesquisa também comprovam o impacto dos fatores tecnológicos e inovativos no desempenho das prestadoras de serviços logísticos, por meio da aceitação da Hipótese 4 ( $\beta=0,036$ ;  $p<0,05$ ).

A confirmação dessas hipóteses vai ao encontro de um ponto crítico do modelo diamante, conforme citado anteriormente e exposto nos trabalhos de Bellak e Weiss (1993); D'agostino e Santangelo (2012); Dunning (1992, 1993); Gugler e Brunner (2007); Rugman e D'Cruz (1993), entre outros, no qual relatam que o modelo ignora os efeitos das atividades multinacionais em uma economia, e isso inclui o desenvolvimento de seus fatores tecnológicos.

Foi constatado na Hipótese 5 que o desempenho das prestadoras de serviços logísticos impacta positivamente ( $\beta=0,337$ ;  $p<0,001$ ) na atuação internacional dos países e conseqüentemente de suas empresas.

Esse resultado é proveniente da presença de fornecedores internacionalmente competitivos (carregamentos internacionais), representados no modelo diamante pelas Indústrias Correlatas e de Apoio, e da previsibilidade com que os produtos chegam aos seus destinos dentro de suas estratégias traçadas como visto na variável “Estratégia, Estrutura e Rivalidade das Empresas” no modelo de Porter.

O monitoramento e rastreamento das cargas também impactam na relação da Hipótese 5, que são diretamente afetados pelos acontecimentos que divergem dos cenários previstos, o acaso (NATÁRIO NETO, 2006), e espera-se que esses acontecimentos não atrapalhem o processo como um todo.

Como visto, não se pode ignorar o efeito dos fatores tecnológicos na relação entre desempenho logístico e vantagem competitiva, assim como dos fatores institucionais sobre as práticas organizacionais (BOEHE; ZAWISLAK, 2007). Martí, Puertas e García (2014) relataram que o mercado internacional dos países em desenvolvimento são os mais impactados diretamente quando se aplica melhores práticas logísticas, e para essa análise ser mais fidedigna possível é indispensável considerar os fatores tecnológicos e inovativos nessa relação.

Cabe salientar que as relações entre os constructos latentes são não lineares, ou seja, não há uma tendência linear global uma vez que o coeficiente de caminho é côncavo em algum ponto da relação (KOCK, 2015). Desta forma, não se pode afirmar que um crescimento exponencial do desempenho na prestação de serviços logísticos causará, continuamente, o aumento da vantagem competitiva dos países.

Feito isso, foi testado o processo de mediação, que objetiva trazer mais subsídios para as discussões em pauta nesse trabalho. O principal objetivo desta análise é propor resultados empíricos sobre a mediação entre os fatores tecnológicos e inovativos e o desempenho na

prestação de serviços logísticos, com a vantagem competitiva dos países/empresas. Essas relações podem ser visualizadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados das Hipóteses da pesquisa com mediação.

Relações Estruturais - com efeito mediador	( $\beta$ )	T	Hipótese e Sinal Esperado	Sinal Encontrado	Resultado
Regulações Políticas -> Fatores Tecnológicos e Inovação -> Desempenho na Prestação de Serviços	0,032**	2,099	H6 (+)	+	Aceita Mediação Parcial
Fatores Tecnológicos e Inovação -> Desempenho na Prestação de Serviços -> Mercado Internacional	0,012**	2,049	H7 (+)	+	Aceita Mediação Parcial

Notas: \*\* Estatisticamente significante ao nível de 0,05;  $p < 0,05$ .  $H_6$  e  $H_7$  efeito indireto. Os valores de T são significativos  $> 1,96$ .

Fonte: dados da pesquisa.

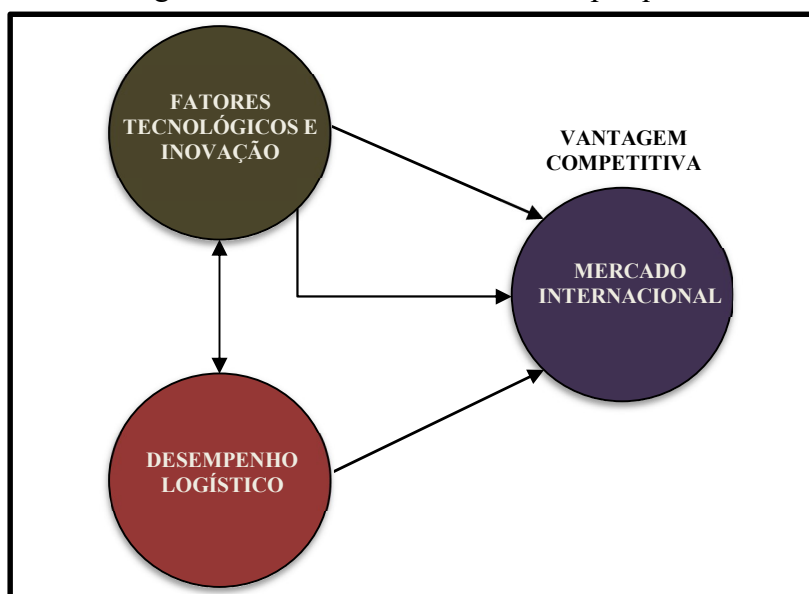
O p-valor dos efeitos indiretos apontam para a existência de mediação, e como o efeito direto é significativo para ambos (Regulações Políticas->Desempenho na Prestação de Serviços e Fatores Tecnológicos e Inovação->Mercado Internacional) temos que os testes obtiveram valores significativos para as mediações, comprovando assim as Hipóteses 6 e 7 por meio de uma mediação parcial.

Na Hipótese 6 o constructo dos Fatores Tecnológicos e Inovação atua como variável mediadora entre as Regulações Políticas e o Desempenho na Prestação de Serviços, no qual apresenta-se estatisticamente significativa ( $\beta=0,032$ ;  $p<0,036$ ). Esse resultado indica que os Fatores Tecnológicos e Inovação absorvem parte do relacionamento e reduz o impacto entre os constructos também em análise.

E de modo análogo constata-se a Hipótese 7, na qual o Desempenho na Prestação de Serviços atua como variável mediadora entre os Fatores Tecnológicos e Inovação e o Mercado Internacional, sendo estatisticamente significativa também ao nível de 5% ( $\beta=0,012$ ;  $p<0,040$ ), reduzindo assim a força do impacto direto dos fatores tecnológicos sobre o mercado internacional.

A Figura 6 apresenta uma síntese dos resultados encontrados nesta pesquisa.

Figura 6 - Síntese dos resultados da pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa.

Estes resultados mostram a importância de relacionar os fatores tecnológicos e inovativos na análise da busca pela vantagem competitiva, exposta no diamante de Porter. Espera-se que as relações encontradas possam ser utilizadas em pesquisas futuras e fomentem uma nova discussão sobre como os efeitos indiretos podem ser analisados em trabalhos de desempenho logístico e vantagem competitiva.

## 5 CONCLUSÃO

Este estudo foi conduzido pelo objetivo de analisar a influência dos fatores tecnológicos no desempenho logístico quando aplicado à avaliação da vantagem competitiva dos países. Neste vértice, utilizou-se a modelagem de equações estruturais no intuito de gerar resultados robustos e avançar a fronteira do conhecimento com novas perspectivas de análise.

O modelo proposto demonstra através das relações positivas e significativas e por meio da análise do modelo diamante, que os fatores tecnológicos e inovativos são indispensáveis na compreensão da vantagem competitiva dos países e nos seus desempenhos logísticos, seja de modo direto ou indireto por meio da mediação.

Conclui-se que as regulações políticas, representadas por fatores institucionais, impactam diretamente sobre os fatores tecnológicos e sobre o desempenho na prestação de serviços logísticos, o que demonstra o poder que as ações políticas têm sobre as atividades

desenvolvidas em um país. Além disso, o desempenho das prestadoras de serviços logísticos impacta positivamente no desempenho da atuação internacional dos países.

Os fatores tecnológicos e inovativos, não considerados no modelo diamante de Porter (1989) segundo Bellak e Weiss (1993); D'agostino e Santangelo (2012); Dunning (1992, 1993); Gugler e Brunner (2007); Rugman e D'Cruz (1993); entre outros, mostraram-se relevantes para a análise do desempenho logístico e o impacto desses sobre a atuação no mercado internacional dos países.

A tecnologia também interfere de modo indireto no desempenho logístico dos países, na qual absorve e reduz o impacto direto das regulações políticas sobre o desempenho das prestadoras de serviços do setor. E de modo semelhante, o impacto dos fatores tecnológicos e a inovação sobre o mercado internacional, é intermediado parcialmente pelo desempenho das empresas prestadoras de serviços logísticos.

Este estudo corrobora com os trabalhos citados anteriormente e avança o conhecimento ao testar e comprovar empiricamente a relação da tecnologia com a atuação no mercado internacional dos países. Também apresenta uma contribuição acadêmica no sentido de ampliar a discussão teórica sobre o desempenho logístico e a vantagem competitiva dos países.

Como contribuição para o setor produtivo e governos, a presente pesquisa traz os fatores tecnológicos para as análises da vantagem competitiva e do desempenho logístico dos países. Essa questão pode gerar novas perspectivas de análise para os gestores e melhor representar a situação comercial dos países. Espera-se que os resultados contribuam para as componentes de competitividade das empresas/países no que concerne suas questões macroeconômicas.

As limitações deste trabalho se remetem ao recorte da temporalidade, que seria melhor expresso em um horizonte maior de tempo, e as variáveis utilizadas que podem não representar a amplitude dos constructos sabendo que há outras variáveis que influenciam o desempenho logístico e a vantagem competitiva que não foram consideradas neste modelo.

Por fim, como sugestões de pesquisas futuras, esforços podem ser direcionados na busca de novos constructos que melhor representem os fatores tecnológicos e inovativos, uma condução de estudos correlatos que testem outras possíveis limitações do modelo diamante no intuito de trazer novas perspectivas de análise da vantagem competitiva, além de um estudo aprofundado na compreensão do impacto do desempenho logístico nos fatores socioculturais.

## REFERÊNCIAS

- AKDOĞANA, M. S.; DURAK, A. Logistic and marketing performances of logistics companies: a comparison between Germany and Turkey. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 235, n. 1, p. 576-586, 2016.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2003.
- BANCO MUNDIAL. **Connecting to compete 2016**: trade logistics in the global economy. Disponível em: < <https://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- BANCO MUNDIAL. **Connecting to compete 2018**: trade logistics in the global economy. Disponível em: < <https://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- BAZANI, C. L. **Desempenho logístico do Brasil no mercado internacional: análise do índice LPI**. 2017. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2017.
- BELLAK, C.J.; WEISS, A. A note on the Austrian ‘diamond’. **Management International Review**, v. 33, n. 1, p. 109-118, 1993.
- BERGER, S. **Making in America: from innovation to market**. Cambridge: MIT Press, 2013.
- BIDO, D. S.; SILVA, D. SmartPLS 3: especificação, estimação, avaliação e relato. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 20, n. 2, p. 1-31, 2019.
- BOEHE, D. M.; ZAWISLAK, P. A. Influências ambientais e inovação de produtos: estudo de casos em subsidiárias de multinacionais no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 11, n. 1, p. 97-117, 2007.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. **Globalização e competição**: por que alguns países emergentes têm sucesso e outros não. São Paulo: Campus, 2010.
- BROU, E. Integrando a Teoria da Firma na Teoria da Estratégia Empresarial. **Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal**, n. 33, p. 22-33, 2018.
- BROUTHERS, K.D.; BROUTHERS, L. E. Explaining national competitive advantage for a small European country: a test of three competing models. **International Business Review**, v. 6, n. 1, p. 53-70, 1997.
- CARTWRIGHT, W.R. Multiple linked ‘diamonds’ and the international competitiveness of export-dependent industries: the New Zealand experience. **Management International Review**, v. 33, p. 55-70, 1993.

CARVALHO, E. G. de. **Globalização e estratégias competitivas na indústria automobilística**: uma abordagem a partir das principais montadoras instaladas no Brasil. 2003. 274 p. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CHIN, W. W. The partial least squares approach to structural equation modeling. **Modern Methods for Business Research**, v. 295, n. 2, p. 295-336, 1998.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: criando redes que agregam valor. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

CLANCY, P.; O'MALLEY, E.; O'CONNELL, L.; VAN EGERAAT, C. Industry clusters in Ireland: an application of Porter's model of national competitive advantage to three sectors. **European Planning Studies**, v. 9, n. 1, p. 7-28, 2001.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. New York: Psychology Press, 1988.

D'AGOSTINO, L. M.; SANTANGELO, G. D. Do overseas R&D laboratories in emerging markets contribute to home knowledge creation? **Management International Review**, v. 52, n. 2, p. 251-273, 2012.

D'ALEO, V.; SERGI, B. S. Human factor: the competitive advantage driver of the EU's logistics sector. **International journal of production research**, v. 55, n. 3, p. 642-655, 2017.

DE SOUZA, A. R. L.; BOUCHUT, M. C. L. Custos logísticos no Brasil: avaliação do desempenho logístico brasileiro no comércio internacional na última década (2007-2016). In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, Florianópolis, SC. **Anais...**, Florianópolis: CBC, 2017.

DELGADO, M.; KETELS, C. Assessing country competitiveness: case of Spain. In COOKE, P.; CURBELO, J. L.; PARRILLIMD (EDS). **Innovation, Global Change and Territorial Resilience** (pp. 185-213). Cheltenham: Edward Elgar, 2011.

DUNNING, J. H. Internationalizing Porter's diamond. **Management International Review**, v. 33, n. 2, p. 7-15, 1993.

DUNNING, J. H. The Competitive Advantage of Countries and the Activities of Transnational Corporations. **Transnational Corporations**, v. 1, n. 1, p. 135-168, 1992.

DUNNING, J. H. Think Again Professor Krugman: Competitiveness Does Matter, **The International Executive**, v. 37, n. 4, p. 315-324, 1995.

FAGERBERG, J.; SRHOLEC, M.; KNELL, M. The competitiveness of nations: Why some countries prosper while others fall behind. **World development**, v. 35, n. 10, p. 1595-1620, 2007.

FAINSHMIDT, S.; SMITH, A.; JUDGE, W. Q. National Competitiveness and Porter's Diamond Model: The Role of MNE Penetration and Governance Quality. **Global Strategy Journal**, v. 6, n. 2, p. 81-104, 2016.

FARIA, R. N. de; SOUZA, C. S. de; VIEIRA, J. G. V. Evaluation of logistic performance indexes of brazil in the international trade. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 1, p. 213-235, 2015.

FATTIBENE, M.; MOURA, A. B.; CASSETARI, A.; VIEIRA, J. G. V.; SILVA, J. E. A. R. Desempenho logístico do Brasil no comércio internacional: estudo dos indicadores alfândega e pontualidade. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

FORNELL, C.; LARCKER, D.F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GONÇALVES, L. M. M. M. **Competitividade internacional da economia portuguesa: análise comparativa recorrendo ao método das quotas de mercado constantes**. 2015. 105 p. Dissertação (Mestrado em Gestão) – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2015.

GRANT, R. M. Porter's 'competitive advantage of nations:' an assessment. **Strategic Management Journal**, v. 12, n. 7, p. 535-548, 1991.

GUEDES NETO, M.; AVRICHIR, I.; SILVA, D.; FIGUEIREDO, C. C. Adaptação e validação de instrumento de medida de competências interculturais para estudantes universitários Brasileiros. **REGE-Revista de Gestão**, v. 23, n. 1, p. 20-30, 2016.

GUGLER, P.; BRUNNER, S. FDI effects on national competitiveness: a cluster approach. **International Advances in Economic Research**, v. 13, n. 3, p. 268-284, 2007.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR, J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M. **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLSSEM)**. 2 ed. Los Angeles: SAGE, 2016.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. **Advances in International Marketing**, v. 20, p. 277-319, 2009.

JÄRVINEN, J.; LAMBERG, J. A.; MURMANN, J. P.; OJALA, J. Alternative paths to competitive advantage: a fuzzy-set analysis of the origins of large firms. **Industry and Innovation**, v.16, n. 6, p. 545-574, 2009.

KARJULA, H. **Finnish cleantech SMEs in China: Challenges and solutions**. 2013. 92 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Turku School of Economics, Turku, 2013.

KEEDI, S. **ABC do Comercio Exterior**. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2011.



KHARUB, M.; SHARMA, R. Comparative analyses of competitive advantage using Porter diamond model (the case of MSMEs in Himachal Pradesh). **Competitiveness Review: An International Business Journal**, v. 27, n. 2, p.132-160, 2017.

KOCK, N. **WarpPLS 5.0 user manual**. Laredo, TX: ScriptWarp Systems, 2015.

KOGUT, B. Country capabilities and the permeability of borders. **Strategic Management Journal**, v. 12 n. 1, p. 33-47, 1991.

KRUGMAN P. Competitiveness: a dangerous obsession. **Foreign Affairs**, v. 73, p. 28-44, 1994.

MACHLINE, C. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.

MARCONI, N.; ROCHA, M. Taxa de câmbio, comércio exterior e desindustrialização precoce: o caso brasileiro. **Economia e Sociedade**, v. 21, n. SPE, p. 853-888, 2012.

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.

MUTTI, C. N. **Competitividade de grandes construtoras brasileiras no mercado internacional**: apresentação do modelo elaborado. 2004. 335 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – School of Construction Management and Engineering, United Kingdom. 2004.

MUTTI, C. N.; BRIDI, P. E. H.; MIRANDA, A. M. **Tomada de decisão e estratégias para a internacionalização da construção**. 1. ed. Florianópolis: Secco, 2018.

NASCIMENTO, J. C. H. B.; MACEDO, M. A. S. Modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais: um exemplo da aplicação do SmartPLS® em pesquisas em Contabilidade. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 10, n. 3, 2016.

NATÁRIO NETO, J. R. **O diamante de Porter em estudo exploratório multicaso no setor pesqueiro exportador de Santos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios) - Universidade Católica de Santos, Santos, 2006.

OLIVEIRA, J. de S. **A relação entre inovação e produtividade nas empresas hoteleiras**- uma perspectiva de análise utilizando a análise envoltória de dados (DEA) e a modelagem de equações estruturais (SEM). 2018. 352 p. Tese (Doutorado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2018.

ÖZ Ö. Assessing Porter's framework for national advantage: the case of Turkey. **Journal of Business Research**, v.55, n. 6, p. 509-515, 2002.

ÖZBILEN, P. A Structural Analysis of the Turkish Hospital Industry Using Porter's Diamond Framework: A Case from an Emerging Market. **Ege Akademik Bakış Dergisi**, v. 19, n. 1, p. 103-118, 2019.

- PEDHAZUR, E. J. **Multiple regression in behavioral research: explanation and prediction**. 3. ed., Fort Worth: Harcourt Brace. 1997.
- PENG, D. X.; SCHROEDER, R. G.; SHAH, R. Linking routines to operations capabilities: A new perspective. **Journal of operations management**, v. 26, n. 6, p. 730-748, 2008.
- PORTER, M. E. A nova era da estratégia. **HSM Management**, v. 1, n. 1, p. 18-28, 2000.
- PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- PORTER, M. E. The competitive advantage of nations, states, and regions. In: **Harvard Business School Advanced Management Program**, Cambridge, MA. 2009.
- PORTER, M. E. What is strategy? **Harvard Business Review**, v. 74, n. 6, p. 61-78, 1996.
- PORTER, M. E.; KETELS, C. H. **U.K. Competitiveness: moving to the next stage**. United Kingdom: Available, 2003.
- 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.
- RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. São Paulo: Aduaneiras, 2007.
- RUGMAN, A. M. Diamond in the rough. **Business Quarterly**, v. 55, n. 3, p. 61-64, 1991.
- RUGMAN, A. M.; D'CRUZ, J. R. The double diamond model of international competitiveness: the Canadian experience. **Management International Review**, v. 33, p. 17-39, 1993.
- SHAN, W.; HAMILTON, W. Country-specific advantage and international cooperation. **Strategic Management Journal**, v. 12, n. 6, p. 419-432, 1991.
- SMIT, A. J. The competitive advantage of nations: is Porter's Diamond Framework a new theory that explains the international competitiveness of countries? **Southern African Business Review**, v. 14, n. 1, p. 105-130, 2010.
- SOLIANI, R. D. Evaluation of the Brazilian Logistic Performance in the LPI Index. **European International Journal of Science and Technology**, v.7, n. 8, p. 35-48, 2018.
- SOUZA JUNIOR, W. C. de; TORRES JÚNIOR, N. O. E. L.; MIYAKE, D. I. A servitização e o desempenho organizacional no setor de máquinas e equipamentos. **Revista de Administração de Empresas**, v. 58, n. 5, p. 475-493, 2018.
- STOPFORD, J. M.; STRANGE, S. **Rival States, Rival Firms: Competition for World Market Shares**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VAN PROOIJEN, A. A. The competitive advantage of European nations: the impact of national culture – a missing element in Porter’s analysis? **European Management Journal**, v. 10, n. 2, p. 173-177, 1992.

WEBER, J.; MORGAN, A.; WINCK, C. A. Vantagens Competitivas de uma empresa cooperativa agroindustrial: análise à luz do diamante de Porter. **Seminário de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 5, n. 5, 2016.

WILSON, L. T.; LINDBERGH, L.; GRAFF, J. The competitive advantage of nations 20 years later: the cases of Sweden, South Korea, and the U.S.A. **Competitiveness Review**, v. 24, n. 4, p. 306-331, 2014.

WOITCHUNAS, L. F.; SAUSEN, J. O.; FROEMMING, L. M. S.; SIEDENBERG, D. R. Uma análise das vantagens competitivas de um território a partir do modelo diamante de Porter: o caso do APL metalmecânico pós colheita de Panambi/Condor-RS. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 14, n. 2, p. 300-324, 2018.

WU, Y.; XIAO, X.; SONG, Z. Competitiveness analysis of coal industry in China: A diamond model study. **Resources Policy**, v. 52, p. 39-53, 2017.

## CAPÍTULO 4 – ÍNDICE DE DESEMPENHO LOGÍSTICO (LPI): uma análise da eficiência logística e da importância relativa dos seus indicadores

### RESUMO

A logística desempenha cada vez mais um papel central nas relações comerciais e vem sendo utilizada como instrumento que possibilita o desenvolvimento de diferenciais competitivos para os países. Neste contexto, a presente pesquisa objetiva avaliar a eficiência logística dos países considerando os aspetos institucionais e estruturais, bem como criar *scores* que represente o peso de cada indicador do Índice de Desempenho Logístico (LPI) nessa eficiência. A Análise Envoltória de Dados (DEA) foi empregada na mensuração da eficiência logística e permitiu comparar os seis indicadores do LPI (*inputs*) de 99 países e mostrar a relação desses indicadores com o Produto Interno Bruto *per capita* (*output*). Para a criação dos *scores* utilizou-se da estatística multivariada com a análise discriminante para elucidar quais indicadores melhor discriminam os grupos dos países mais e menos eficientes no quesito logístico. Os resultados mostram que os países com a logística mais eficiente foram Luxemburgo e Noruega, enquanto os piores colocados no *ranking* foram a Papua Nova Guiné e o Egito. Os níveis de eficiência logística agruparam os países em faixa inferior, mediana e superior de eficiência, onde 28 foram classificados como tendo alta eficiência, 26 países com eficiência mediana e 45 países classificados com eficiência inferior. Por último, a análise discriminante apresentou os indicadores LPI que mais impactam no desempenho logístico, sendo a Alfândega e a Infraestrutura, relacionados com as regulações políticas, e os Carregamentos Internacionais ligados ao desempenho das prestadoras de serviço, os indicadores mais significativos na busca pela eficiência logística máxima dos países.

**Palavras-chave:** Eficiência logística. Índice de desempenho logístico. Análise Envoltória de Dados. Análise Discriminante.

**LOGISTIC PERFORMANCE INDEX (LPI): an analysis of logistical efficiency and the relative importance of its indicators**

**ABSTRACT**

Logistics increasingly plays a central role in trade relations and has been used as an instrument that enables the development of competitive differentials for countries. In this context, the present research aims to evaluate the logistical efficiency of the countries considering the institutional and structural aspects, as well as to create scores that represent the weight of each indicator of the Logistic Performance Index (LPI) in this efficiency. The Data Envelopment Analysis (DEA) was used to measure logistical efficiency and made it possible to compare the six LPI indicators (inputs) from 99 countries and show the relationship of these indicators with the Gross Domestic Product per capita (output). For the creation of scores, multivariate statistics were used with discriminant analysis to elucidate which indicators best discriminate between groups of countries that are more and less efficient in terms of logistics. The results show that the countries with the most efficient logistics were Luxembourg and Norway, while the worst placed in the ranking were Papua New Guinea and Egypt. The levels of logistical efficiency grouped the countries in the lower, median and upper efficiency ranges, where 28 were classified as having high efficiency, 26 countries with medium efficiency and 45 countries classified as having lower efficiency. Finally, the discriminant analysis showed the LPI indicators that most impact logistics performance, with Customs and Infrastructure, related to political regulations, and International Shipments linked to the performance of service providers, the most significant indicators in the search for efficiency. maximum country logistics.

**Keywords:** Logistic efficiency. Logistic Performance Index. Data Envelopment Analysis. Discriminant analysis.

## 1 INTRODUÇÃO

O fenômeno da globalização econômica provocou e provoca mudanças em todo mercado, da produção ao consumo, incorrendo em competitividade acirrada entre as empresas e países. Essa situação trouxe a necessidade de as empresas estabelecerem novas estratégias para garantir uma melhor posição no mercado, dentre elas as ligadas a logística e seu desempenho.

A logística desempenha cada vez mais um papel central nas relações comerciais nacionais e internacionais, ela vem sendo utilizada como instrumento que possibilita o desenvolvimento de diferenciais competitivos pois visa identificar as oportunidades de melhoria dos processos, a redução dos custos das atividades que compõem a cadeia de valor e a maximização dos resultados.

A partir da evolução tecnológica e do comércio internacional dos anos de 1980, pesquisadores têm estudado os fatores que determinam ou influenciam a qualidade da prática logística, sendo, em sua grande maioria, direcionadas para a mensuração do desempenho logístico das organizações (BAZANI, 2017).

A junção dessas organizações representa as cadeias logísticas dos países, que são formadas por vários atores como transportadores, importadores, exportadores e despachantes alfandegários, além do Estado que representa um importante papel nas operações comerciais internacionais exercido pela alfândega de cada nação.

A partir do desempenho logístico é possível avaliar a atratividade de países de interesse e verificar as qualidades e dificuldades desses serviços. Essa análise é fundamental para se mensurar as oportunidades e ameaças que possam surgir nas transações internacionais e o impacto que a estrutura logística dos países tem nas transações comerciais. Para Marin et al. (2019), esse desempenho é uma parte da *performance* das organizações que tem fascinado muitos pesquisadores nos últimos anos, com diferentes pesquisas e definições do termo.

O desempenho logístico pode ser mensurado por meio de indicadores que refletem os resultados da organização ou do país, tanto nas questões internas como nas externas relacionadas a atuação no cenário internacional. Esses indicadores agem como parâmetros de comparação interorganizacional. Um conjunto de indicadores amplo e bem estabelecido é

fundamental para as empresas enfrentarem as ameaças e oportunidades presentes no ambiente competitivo (GOMES; RIBEIRO, 2004).

Contudo, mensurar o desempenho logístico dos países e fazer comparações a partir de indicadores para analisar suas oportunidades de crescimento e competitividade, é algo complexo de se fazer. Diversos países estão utilizando os dados do Índice de Desempenho Logístico (LPI), presentes no relatório *Connecting to Compete* publicado bianualmente pelo Banco Mundial, como instrumentos de formulação de políticas públicas, pois o índice resume a estrutura logística em um único indicador. Essa análise permite comparar países e regiões (DE SOUZA; BOUCHUT, 2017).

A análise desses indicadores demanda de técnicas para medir a eficiência das empresas/países, que vem evoluindo com a solicitação de dados cada vez mais confiáveis para análises e criação de estratégias. Martí, Martín, Puertas (2017) defendem que somente quando os países estiverem realmente preparados para implementar os avanços que a globalização comercial exige, eles poderão se beneficiar das vantagens que um melhor desempenho logístico pode proporcionar.

Diante do exposto, fica evidente a necessidade de um instrumento quantitativo adequado para medir e comparar a eficiência logística em diferentes partes do mundo. Desta forma a presente pesquisa objetiva avaliar a eficiência logística dos países considerando os aspectos institucionais e estruturais, bem como criar scores que represente o peso de cada indicador LPI nessa eficiência.

Este capítulo está estruturado em cinco seções, incluindo-se esta introdução. No próximo tópico há o referencial teórico como alicerce a elucidar sobre a logística organizacional e seus indicadores de desempenho com foco no Índice de Desempenho Logístico - LPI. Adiante está o percurso metodológico utilizado na pesquisa, seguido dos resultados e discussão. Por fim, são apresentadas as conclusões e as referências bibliográficas.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Logística e indicadores de desempenho**

Logística remete a parte da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla, de modo eficiente e eficaz, o fluxo direto e reverso e a armazenagem de bens, serviços e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo de modo a atender os

requisitos dos clientes, segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* – (CSCMP, 2009).

A partir da década de 1990, as grandes empresas direcionaram seu foco logístico para a logística externa integrada, com uma atenção voltada para as conexões entre os envolvidos na cadeia de suprimentos e na melhora da previsão de demanda e planejamento colaborativo entre os elos da cadeia (LAMBERT; COOPER; PAGH, 1998). Nos últimos anos a atenção voltou para o gerenciamento de materiais e a distribuição física dos produtos e serviços, a satisfação do cliente tomou atenção especial e a tecnologia se tornou a principal aliada na concorrência entre as empresas e disputas de mercado.

Para Kobayashi, (2000), a redução de custos e sistemas integrados são elementos fundamentais às estratégias logísticas. Ele afirma que os componentes que estruturam um sistema logístico e sua eficiência são provenientes da particularidade de cada país, como seus fatores geográficos, sua organização político-social e o próprio ambiente natural da região.

Ballou (2003) ressalta a relação entre o sistema logístico e o desenvolvimento de um país, no qual relata que um sistema logístico inadequado “obriga” os países a se manterem num padrão de vida relativamente baixo e sem desenvolvimento, devido, principalmente, a baixa troca de mercadorias.

A falta de investimentos em infraestrutura logística é apontada como um dos principais gargalos do crescimento econômico do Brasil (CABRAL; SILVA JÚNIOR, 2011). No contexto geral de um país, o crescimento econômico está vinculado ao crescimento de todos os setores de modo coeso, em que o crescimento da indústria e do comércio reflete diretamente no Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Investimentos em infraestrutura são vastamente considerados como promotores do crescimento econômico de qualquer nação (CARLSSON; OTTO; HALL, 2013). Eng-Larsson et al. (2012) mostram que o crescimento econômico é comumente considerado o principal fator do aumento do transporte de cargas.

Os indicadores de desempenho logístico funcionam como um parâmetro de comparação interorganizacional, por meio do qual torna-se possível à empresa confrontar seus resultados atuais com os anteriores, além de avaliar-se frente as outras organizações, tanto em termos do seu grau de sucesso quanto de fracasso. Um conjunto de indicadores amplo e bem estabelecido é fundamental para as empresas enfrentarem as ameaças e oportunidades presentes no ambiente competitivo (GOMES; RIBEIRO, 2004).

Os indicadores de desempenho logístico abrangem as atividades logísticas de transporte, aquisição de materiais e peças, gestão de estoque, gestão de armazenagem, gestão da



manutenção, engenharia de infraestrutura, e distribuição física (CAVANHA FILHO, 2008). Segundo Rey (1999), os indicadores necessitam ser desenvolvidos de modo criterioso segundo os objetivos que se desejam alcançar.

Bizotto et al. (2011) afirmam que o tempo e a qualidade são aspectos desafiadores da produção nos mercados transnacionais. Os processos de logística tornaram-se importantes devido à sua função estratégica, são realizados de forma sistêmica e refletem na busca da eficiência de satisfazer às demandas dos diversos clientes ao redor do mundo.

Para Bazani (2017), o desempenho logístico reflete os resultados da organização, tanto nos quesitos internos como nos externos relacionados a atuação no cenário nacional e internacional. Os indicadores de desempenho logístico merecem atenção dos agentes exportadores e importadores, além das agências governamentais que atuam nesse cenário institucional.

A gestão da cadeia de suprimentos, no contexto de um país, remete à confiabilidade para expansão do comércio internacional. A relação entre o crescimento do país e seu desempenho logístico evidencia que países de grande atuação logística são considerados mais confiáveis, e, portanto, atraem mais investimentos (WACZIARG; WELCH, 2008).

Segundo Ballou (2006), um sistema que proporciona eficiência nas operações logísticas, principalmente no mercado internacional, se concretiza como responsável pela construção do apoio indispensável para a execução de um comércio promissor e significativo. Os indicadores de desempenho entram nesse contexto como forma de mensuração da eficiência logística e seu impacto nas atividades dos países/empresas.

## 2.2 Índice de Desempenho Logístico - LPI

Diante da complexidade em realizar comparações entre países para identificar os principais entraves logísticos, o Banco Mundial começou a publicar no ano de 2007 o relatório *Connecting to Compete*, com sua segunda edição publicada em 2010 e a partir desse ano com publicação bianual (2012, 2014, 2016, 2018).

Esse relatório fornece um *ranking* de desempenho logístico nacional e internacional (foco desse trabalho), a partir da criação de um Índice de Desempenho Logístico, do inglês *Logistic Performance Index* (LPI). O LPI objetiva sintetizar o desempenho logístico dos países por meio de seis indicadores que representam diferentes dimensões do processo logístico e formam um índice geral, são eles: alfândega; infraestrutura; carregamentos internacionais (criado em 2010, antes era representado pelos indicadores de facilidade de carregamento e

custos logísticos domésticos); qualidade e competência logística; monitoramento e rastreabilidade; e previsibilidade (BANCO MUNDIAL, 2018).

O LPI é construído usando a Análise de Componentes Principais (PCA), uma técnica estatística usada para reduzir a dimensionalidade de um conjunto de dados, usando entradas correspondentes a cada um dos seis componentes e, em seguida, calculando a média das pontuações para cada país, onde o PCA fornece um único indicador LPI, estabelecendo um *ranking* logístico para os países analisados. Os indicadores formam o índice geral e cada um deles tem um peso aproximado de 0,41 nessa composição geral (BANCO MUNDIAL, 2018).

Seguramente as dimensões logísticas têm relações entre elas. O Banco Mundial (2018) considera que os indicadores ligados a ações políticas (fatores institucionais) estão relacionados às entradas da cadeia de suprimento, sendo eles os indicadores alfândega, infraestrutura e qualidade e competência logística. Já os resultados, que compõem a mensuração do desempenho da gestão da cadeia de suprimentos (fatores estruturais), são formados pelos indicadores de carregamentos internacionais, monitoramento e rastreabilidade e previsibilidade.

O relatório do LPI apresenta uma visão mundial sobre o desempenho logístico do comércio em mais de 160 países, na visão dos profissionais de logística. As informações da pesquisa do LPI fornecem dados numéricos e evidencia o quão fácil ou difícil é transportar mercadorias nesses países. Os *scores* variam de 1 a 5, sendo pior desempenho e melhor desempenho, respectivamente.

Os produtos cobertos na criação do LPI são os manufaturados, descartando da análise o comércio de matérias-primas e produtos de energia como minério, grãos, petróleo e gás, que utilizam canais diretos (comprador-vendedor) da indústria ou corretores de mercadorias (BANCO MUNDIAL, 2018).

Segundo o Banco Mundial (2018), o LPI é uma ferramenta de *benchmarking* interativa criada para auxiliar os países a identificar os desafios e as oportunidades que enfrentam em seu desempenho na logística comercial e o que eles podem fazer para melhorar esse ponto. O índice faz uma importante contribuição estatística, estabelecendo uma escala harmonizada para todos os países objetivando identificar as dificuldades enfrentadas no comércio bilateral, juntamente com seus requisitos em termos de logística associados às instalações e normas necessárias.

O *feedback* dos operadores é complementado com dados quantitativos sobre o desempenho dos principais componentes da cadeia logística no país de trabalho. Portanto, o LPI consiste em medidas qualitativas e quantitativas e ajuda a criar perfis de facilidade de

logística para os países (BANCO MUNDIAL, 2018). As características de cada um dos indicadores são:

Alfândega: mensura a eficiência da gestão aduaneira e das fronteiras de liberação. Esse indicador de desempenho aborda a eficiência das atividades aduaneiras de rotina, procedimentos de desembaraço aduaneiro tais como: inspeção física, apresentação eletrônica, liberação antes e após a chegada, auditoria e transparência dos procedimentos alfandegários e administrativos (FATTIBENE et al., 2012). Segundo Ekici, Kabak e Ülengin (2016), países menos desenvolvidos têm grande dependência do bom desempenho de suas alfândegas, no qual pequenas alterações positivas podem aumentar a eficiência do sistema logístico como um todo (REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018).

Infraestrutura: remete a qualidade da infraestrutura relacionada ao comércio e transporte de mercadorias. Para Soliani (2018), esse indicador interfere diretamente no fluxo dos processos de comércio internacional, e os custos de transporte, o desempenho das exportações e os fluxos de comércio geralmente dependem da qualidade e infraestrutura dos países. A infraestrutura tem uma relação direta com o crescimento econômico e comercial dos países (KABAK; ÜLENGIN; EKICI, 2018; REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018).

Qualidade e competência logística: Envolve a atividade de operadores de transporte em todos os modais, despachantes aduaneiros e serviços de expedição em geral, tanto de fornecedores públicos como privados (BANCO MUNDIAL, 2018).

Segundo D'Aleo e Sergi (2017) e Rezaei, Van Roekel e Tavasszy, (2018) alguns fatores podem interferir diretamente na qualidade e competência logística, como inovação em serviços logísticos, qualidade da mão-de-obra envolvida em seus processos e no gerenciamento de tráfego, questões regulatórias direcionadas ao setor de transporte e seus modais, entre outros.

Carregamentos internacionais: analisa a facilidade de organizar remessas com preços competitivos. Avalia a capacidade de preparar o embarque e desembarque de modo eficiente, flexível, previsível e a preços competitivos (BANCO MUNDIAL, 2018).

Para Bazani (2017), esse indicador sofre forte interferência da infraestrutura e da burocracia, que podem impactar diretamente nos custos das transações. Os carregamentos internacionais dependem de seus regulamentos de segurança e proteção que podem facilitar ou atrasar seus processos (EKICI; KABAK; ÜLENGIN, 2016).

Monitoramento e rastreabilidade: envolve o controle das mercadorias desde seu local de origem até o ponto de entrega, ressaltando as alterações de rotas e datas que podem ocorrer durante o processo (BANCO MUNDIAL, 2016). O bom desempenho nesse indicador aumenta a confiabilidade do serviço logístico, principalmente em países com alto índice de roubo e furto

como o Brasil (BAZANI, 2017). É um ponto crucial ao se considerar investimentos futuros, principalmente na inovação em sistemas de informação, sendo que toda a cadeia pode ser beneficiada com melhorias nesse aspecto (REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018).

Previsibilidade: para o Banco Mundial (2018), esse indicador avalia a frequência com que as remessas chegam aos consignatários dentro do prazo de entrega programado ou esperado. A previsibilidade também se relaciona com o tipo de modal que será utilizado e com questões ambientais de logística verde, transporte multimodal e o consumo de combustível – eco eficiência (LAU, 2011; MARIANO et al., 2017).

Os indicadores consistem em um sistema que coleta, agrupa e relata sobre grupos de trabalhos e seus resultados, no qual seu monitoramento constante auxilia no alcance dos objetivos organizacionais (IRELAND; CANTENS; YASUI, 2011).

Martí, Puertas e García (2014) concluíram que qualquer um dos seis indicadores do LPI contribui para o crescimento significativo dos fluxos de comércio. Eles analisaram, por meio de um modelo gravitacional, o impacto que cada um dos indicadores tem no comércio de países emergentes situados na África, América do Sul e Leste Europeu, e o avanço do setor logístico nesses países.

Em uma perspectiva mais específica de uma região, AKdoğana e Durak (2016) compararam os indicadores do LPI da Alemanha e da Turquia referente ao ano de 2014, com o desempenho logístico de 153 empresas localizadas em suas regiões. A pesquisa concluiu que há uma relação entre o desempenho dessas empresas com o índice LPI do seu país de atuação.

Kabak, Ülengin e Ekici (2018) analisam as relações entre os seis indicadores que compõem o LPI de 2016 com as exportações de países em diferentes situações no comércio internacional, como Brasil, Portugal, Turquia, Zimbábue e Burundi. O trabalho constatou que o Brasil necessita melhorar todos os indicadores que compõem o índice para obter um alto desempenho em exportações, com ponto crítico nos indicadores de alfândega e previsibilidade.

Com foco no contexto brasileiro, Faria, Souza e Vieira (2015) utilizaram os dados do LPI de 2007 e 2010 para analisar o posicionamento do país frente aos seus principais concorrentes comerciais, no que tange o desempenho logístico, e contribuir para a criação de políticas públicas coerente com as necessidades do país. Os resultados mostraram por meio de uma análise de *cluster* e comparação múltipla de média, que o indicador de previsibilidade do Brasil tem um alto desempenho, enquanto o indicador alfândega está muito abaixo do ideal e com baixo desempenho, especialmente por questões burocráticas em seus processos.

Embora o LPI esteja sendo vastamente utilizado na última década por pesquisadores e atores políticos para formular medidas políticas, há críticas sobre o método do LPI geral em

considerar pesos praticamente iguais aos indicadores, o que parece improvável dentro do complexo sistema de logística atual (REZAEI; VAN ROEKEL; TAVASSZY, 2018). Esses autores desenvolveram um trabalho no qual atribuíram pesos aos seis componentes por meio do procedimento *Best Worst Method* (BWM), um método de análise de decisão multicritério.

As descobertas de Rezaei, Van Roekel e Tavasszy (2018) atribuíram pesos diferentes aos seis indicadores, que embora tenha apresentado uma diferença sutil no *ranking* de classificação dos países, devido a correlação entre os indicadores, o trabalho pode apontar aos gestores públicos as prioridades de atenção e investimento entre os indicadores, e sinalizar para os empresários que atuam no comércio internacional onde estão os *gaps* no sistema logístico dos países. A Infraestrutura foi considerada o componente mais importante para o desempenho logístico, enquanto o Monitoramento e rastreabilidade o fator menos importante.

Gessner, Rodriguez e Lezana (2018) analisam o desempenho logístico do Brasil com base nos LPIs publicados de 2007 a 2018, a partir do método de Rezaei, Van Roekel e Tavasszy (2018). Os autores mostram que a alfândega apresentou o pior desempenho em todos os anos, conforme o LPI divulgado pelo Banco Mundial, carecendo de investimentos. O indicador de previsibilidade obteve o resultado mais significativo, sendo esse apontado como muito relevante em termos de competitividade internacional.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Para avaliar a eficiência produtiva a partir do desempenho logístico dos países, considerando os aspectos institucionais e estruturais, bem como criar *scores* que represente o peso de cada indicador nessa eficiência, utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (do termo em inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA) e a estatística multivariada com a análise discriminante.

Os modelos DEA permitiram comparar os indicadores de eficiência de cada nação no período em questão (*benchmark*). Foi possível mostrar os mais eficientes na relação entre os indicadores do LPI com o Produto Interno Bruto *per capita* (PIB *per capita*).

A princípio, as DMU's (Unidades Tomadoras de Decisão, do inglês *Decision Making Unit* – DMU) eram representadas pelos países (157 em média) que são ranqueados no LPI. Os seis indicadores que formam o LPI geral são os insumos (*inputs*) do processo, enquanto o produto (*output*), a eficiência produtiva, é representada pelo Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* desses países em dólar americano, com valor nominal ajustado em relação a inflação (ou deflação) para o ano base de 2010 (BANCO MUNDIAL, 2020).

Em relação ao tamanho da amostra, estudos mais criteriosos recomendam no mínimo uma quantidade de DMUS's duas vezes maior que o número de insumos vezes o de produtos, ou seja, para 6 insumos e 1 produtos devemos ter um número mínimo de DMU's igual a 12 (2 x 6 insumos x 1 produtos) (DYSON et al., 2001; SARKIS, 2007). Esse quesito é atendido com tranquilidade pelos modelos propostos.

A título de comparação e expansão da análise, foi desenvolvida uma DEA para cada um dos três últimos anos de publicação do LPI (2014, 2016 e 2018), totalizando três modelos. As análises de eficiência foram feitas separadamente por modelo e pela média geral desses três anos.

Os valores dos PIBs *per capita* utilizados foram referentes aos anos anteriores da divulgação do LPI, uma vez que seria mais correto utilizar essa variável referente ao período que os dados LPI foram coletados e não divulgados, ou seja, o LPI do ano de 2014 será comparado com o PIB *per capita* do ano de 2013 e desta forma para os demais modelos.

Para a operacionalização e análise dos dados, o modelo DEA utilizado foi o CCR, com orientação para *output*. A análise de resultados foi feita pela fronteira padrão, e o software utilizado para o cálculo da eficiência logística foi o SIAD – Sistema Integrado de Apoio a Decisão.

O modelo CCR (acrônimo das iniciais do último sobrenome dos autores) foi desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e deu origem à técnica DEA com base nos estudos de Farrel (1957). Também conhecido por CRS (*Constant Returns to Scale*) devido seu retorno constante de escala, no qual qualquer variação nos insumos causa uma variação proporcional nos produtos.

A escolha desse modelo deve-se ao melhor ajuste dos dados/resultados e também corrobora a opção metodológica adotada por Martí, Martín e Puertas (2017) e Markovits-Somogyi e Bokor (2014), trabalhos estes que utilizaram a DEA para analisar os indicadores LPI.

A orientação do modelo DEA escolhido levou em consideração o objetivo do presente Capítulo. Para um país ser eficiente nesse contexto, espera-se um aumento da produção (PIB *per capita*) mantendo-se constantes os indicadores LPI, ou seja, gerar um aumento no PIB sem a necessidade de aumentar os indicadores logísticos, pois para ocorrer esse aumento dos indicadores é necessário investimentos e consequentemente mais gastos nos setores envolvidos.

Diante desse fato, a orientação se dará para *output* para estimar o país com maior nível de eficiência. Isso faz com que a vantagem competitiva dos países se encontre não em manter

o PIB com indicadores LPI cada vez menores, mas sim em produzir mais com a estrutura logística vigente nos países.

Os dados foram analisados individualmente por meio de análises descritivas univariadas, e em conjunto através de simulações para avaliar o risco de se incluir os erros de amostragem nas medidas de eficiência. Segundo Oliveira (2018), recomenda-se a avaliação dos resultados do modelo excluindo uma variável de cada vez para conhecer seu impacto isolado no modelo, além de identificar variações significativas que podem ocorrer nas demais variáveis da amostra, como variações na quantidade de unidades consideradas eficientes, por exemplo.

Em um segundo momento, a partir desse *ranking* (foi utilizado um *ranking* com a média da eficiência dos três anos em análise) de eficiência dos países da amostra, foram criados grupos para distinguir os países mais eficientes dos menos eficientes. O teste ANOVA demonstra se os grupos apresentam diferenças estatísticas significativas para discriminar os países eficientes dos não eficientes, comparar as médias individuais dos grupos (eficientes e não eficientes) e verificar o poder de discriminação de cada indicador.

No que se refere a criação dos *scores* se desenvolveu uma análise discriminante na tentativa de elucidar quais variáveis (indicadores) mais discriminam os grupos. Hair et al. (2009) argumentam que ela pode ser vista como uma técnica estatística apropriada quando se tem uma variável dependente e categórica (nominal ou não métrica) e as variáveis independentes são métricas.

Conforme Hair et al. (2009) afirmam, a partir da função discriminante, ou função de classificação, obtém-se um *score Z* discriminante que representa o resultado composto da multiplicação de cada variável independente por seu peso correspondente. A discriminação dos grupos se dá por meio do estabelecimento dos pesos da variável estatística (variável predita não métrica) para cada variável preditora, no intuito de maximizar a variância entre os grupos e dentro de cada grupo.

A importância de cada variável dentro da função discriminante pode ser compreendida pelo método de análise dos coeficientes padronizados da função canônica (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2017). E outro método que permite uma interpretação mais aproximada da importância dos valores reais, conforme Corrar, Paulo e Dias Filho (2017), são os coeficientes não padronizados da função discriminante canônica.

A Equação 1 representa uma combinação linear para a análise discriminante, ou seja, a função discriminante assume a seguinte forma:

$$Z_{jk} = a + W_1 X_{1k} + W_2 X_{2k} + W_3 X_{3k} + \dots + W_n X_{nk} \quad (01)$$

Em que:

$Z_{jk}$  = variável dependente ou *score*  $Z$  discriminante da função discriminante  $j$  para o objeto  $k$ ;

$a$  = intercepto da função quando todo  $X_i = 0$ ;

$W_i$  = peso discriminante para a variável independente  $i$ ;

$X_{ik}$  = variável independente  $i$  para o objeto  $k$ .

Com base na função discriminante, obtém-se um *score*  $Z$  discriminante que representa o resultado composto da multiplicação de cada variável independente por seu peso correspondente. A discriminação dos grupos ocorre, por meio do estabelecimento dos pesos da variável estatística (variável predita não métrica), para cada variável preditora, no intuito de maximizar a variância entre os grupos e dentro de cada grupo (MATEUS, 2010).

Vale ressaltar que na função discriminante criada por Fisher, também conhecida como função de classificação, não se utiliza a constante  $a$  (intercepto), o que simplifica a interpretação dos valores gerados para  $W_i$ , em razão de estes se aproximarem dos valores reais quando o intercepto não está presente na função. Por este método, os valores de observação para as variáveis (independentes) são inseridos na função de Fisher e um *score* de classificação para cada grupo é calculado para aquela observação, então, ela é classificada no grupo com maior *score* de classificação (HAIR et al., 2009).

Os *outliers* foram objetos de atenção visto que eles prejudicam as análises. Corrar, Paulo e Dias Filho (2017) e Field (213) sugerem testes para identificar os *outliers* e transformá-los ou eliminá-los antes do início dos testes.

Neste segundo momento os dados foram tabulados e analisados mediante a utilização do *software Statistic Package for the Social Science*® (SPSS).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse tópico, são apresentados os resultados encontrados, tanto no que diz respeito aos modelos de eficiência logística quanto a análise discriminante.

### 4.1 Eficiência Logística

A princípio, os países (DMU's) foram organizados de modo que os mesmos pertençam aos três anos da amostra, totalizando 137 países. Todavia, a fim de obter maior acurácia nos



modelos DEA, melhor ajuste ao software SIAD e não distorcer a amostra com países de baixa produção e baixo desempenho logístico, foram retirados os 38 países de menor PIB *per capita* para o ano de 2018, sendo a amostra final composta por 99 países em cada um dos três anos conforme apresentado no Quadro 1. A título de curiosidade, o Quadro 1 também apresenta o *ranking* LPI do ano de 2018 e o LPI *score* que varia de 1 a 5 (pior desempenho e melhor desempenho, respectivamente).

Quadro 1 – *Ranking* LPI geral do ano de 2018 para os 99 países com maiores PIB's per capita do índice.

LPI Rank	Países	LPI Score	LPI Rank	Países	LPI Score	LPI Rank	Países	LPI Score
1	Germany	4,2	36	Estonia	3,31	74	Paraguay	2,78
2	Sweden	4,05	37	Israel	3,31	75	Russian Federation	2,76
3	Belgium	4,04	35	Slovenia	3,31	77	Montenegro	2,75
4	Austria	4,03	38	Panama	3,28	79	Lebanon	2,72
5	Japan	4,03	40	Iceland	3,23	81	Macedonia, FYR	2,7
6	Netherlands	4,02	41	Malaysia	3,22	84	Jordan	2,69
7	Singapore	4	42	Greece	3,2	83	Peru	2,69
8	Denmark	3,99	43	Oman	3,2	85	Uruguay	2,69
9	United Kingdom	3,99	45	Cyprus	3,15	86	Maldives	2,67
10	Finland	3,97	46	Indonesia	3,15	87	Dominican Rep.	2,66
11	Unit Arab Emirates	3,96	47	Turkey	3,15	92	Armenia	2,61
12	Hong Kong, China	3,92	48	Romania	3,12	101	El Salvador	2,58
13	Switzerland	3,9	49	Croatia	3,1	103	Belarus	2,57
14	United States	3,89	51	Mexico	3,05	105	Tunisia	2,57
15	New Zealand	3,88	52	Bulgaria	3,03	112	Bahamas, The	2,53
16	France	3,84	53	Slovak Republic	3,03	113	Jamaica	2,52
17	Spain	3,83	54	Lithuania	3,02	115	Congo, Rep.	2,49
18	Australia	3,75	55	Saudi Arabia	3,01	116	Moldova	2,46
19	Italy	3,74	<b>56</b>	<b>Brazil</b>	<b>2,99</b>	117	Algeria	2,45
20	Canada	3,73	58	Colombia	2,94	119	Georgia	2,44
21	Norway	3,7	59	Bahrain	2,93	125	Guatemala	2,41
22	Czech Republic	3,68	60	Philippines	2,9	126	Turkmenistan	2,41
23	Portugal	3,64	61	Argentina	2,89	130	Mongolia	2,37
24	Luxembourg	3,63	62	Ecuador	2,88	131	Bolivia	2,36
26	China	3,61	63	Kuwait	2,86	132	Guyana	2,36
25	Korea, Rep.	3,61	65	Serbia	2,84	133	Fiji	2,35
28	Poland	3,54	66	Ukraine	2,83	136	Equatorial Guinea	2,32
29	Ireland	3,51	67	Egypt, Arab Rep.	2,82	147	Iraq	2,18
30	Qatar	3,47	72	Bosnia and Herz.	2,81	149	Bhutan	2,17
31	Hungary	3,42	71	Kazakhstan	2,81	148	Papua New Guinea	2,17
32	Thailand	3,41	70	Latvia	2,81	150	Gabon	2,16
33	South Africa	3,38	69	Malta	2,81	154	Libya	2,11
34	Chile	3,32	73	Costa Rica	2,79	159	Angola	2,05

Fonte: Banco Mundial (2018).

Antes de apresentar os resultados de eficiência e da análise discriminante, apresenta-se a estatística descritiva das variáveis incorporadas nas análises, conforme segue na Tabela 1. As variáveis Alf, Inf, QCL, CaI, Mor e Pre representam as variáveis de entradas (*inputs*) dos

modelos DEA, enquanto o PIB *per capita* é tido como a única variável de saída (*output*) dos modelos.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis de input e output dos modelos testados.

		<i>Input</i>					<i>Output</i>	
		<i>Alf</i>	<i>Inf</i>	<i>QCL</i>	<i>CaI</i>	<i>MoR</i>	<i>Pre</i>	<i>PIB per capita</i>
Média	2018	2,89	2,99	3,04	3,03	3,12	3,49	22025,40
	2016	2,93	3,04	3,07	3,09	3,15	3,51	21345,52
	2014	2,97	3,06	3,11	3,08	3,14	3,50	20667,74
Desvio Padrão	2018	0,59	0,68	0,64	0,51	0,63	0,53	22131,13
	2016	0,65	0,72	0,64	0,55	0,68	0,57	21573,79
	2014	0,59	0,64	0,56	0,43	0,55	0,56	20834,90
Coeficiente de Variação	2018	0,20	0,23	0,21	0,17	0,20	0,15	1,00
	2016	0,22	0,24	0,21	0,18	0,21	0,16	1,01
	2014	0,20	0,21	0,18	0,14	0,17	0,16	1,01
Mínimo	2018	1,57	1,86	1,88	1,80	1,64	2,44	2485,54
	2016	1,80	1,50	1,75	1,89	1,84	2,32	2355,70
	2014	1,50	1,83	2,07	2,11	1,92	2,28	2010,23
Máximo	2018	4,09	4,37	4,31	3,99	4,32	4,41	109452,96
	2016	4,18	4,44	4,28	4,24	4,38	4,80	107638,21
	2014	4,21	4,32	4,19	3,82	4,17	4,71	103721,75
1º Quartil	2018	2,42	2,43	2,54	2,69	2,61	3,10	5705,64
	2016	2,39	2,44	2,56	2,60	2,62	3,06	5343,42
	2014	2,47	2,54	2,72	2,77	2,69	3,05	5401,86
Mediana	2018	2,73	2,90	2,96	2,99	3,07	3,46	11501,16
	2016	2,83	2,99	3,01	3,07	3,16	3,51	11431,14
	2014	2,93	2,94	3,02	3,12	3,15	3,51	11993,49
3º Quartil	2018	3,36	3,42	3,60	3,43	3,66	3,91	33801,23
	2016	3,46	3,64	3,63	3,60	3,73	3,97	33516,43
	2014	3,38	3,55	3,56	3,44	3,54	4,00	33189,01

Nota: Alf (Alfândega); Inf (Infraestrutura); QCL (Qualidade e Comp. Logística); CaI (Carregamentos Internacionais); MoR (Monitoramento e Rastreabilidade); Pre (Previsibilidade); PIB (Produto Interno Bruto) *per capita* em dólar americano ajustado em relação a inflação para o ano base de 2010.

Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se que a média das variáveis independentes não apresentaram grandes oscilações ao longo do tempo com uma leve redução dos valores do ano de 2014 para 2018. De modo contrário, a variável de saída PIB apresentou um aumento médio de 6,57% nesse mesmo período.

Dentre as variáveis de entrada, a Previsibilidade (Pre) apresentou maior média e constância no período, com média em torno de 3,5, menores valores de desvio padrão e coeficiente de variação e máxima (4,80) e mínima (2,44) maiores no período em questão. A variável Alfândega (Alf) apresentou menor média (2,89) em 2018 e menor mínima (1,50) em 2014 juntamente com a Infraestrutura (Inf) em 2016.

Pode-se constatar, de modo geral, que as variáveis relacionadas às Regulações Políticas (Alf, Inf e QCL) apresentaram valores levemente inferiores às ligadas ao Desempenho na prestação de serviços (CaI, MoR e Pre). As primeiras apresentaram valores um pouco menores para os 1º e 3º quartis e para a mediana, demonstrando que as fatores institucionais ligados as regulações políticas apresentam desempenho inferior quando comparado as prestadoras de serviços logísticos.

As variáveis Qualidade e Competência Logística (QCL), Carregamentos Internacionais (CaI) e Monitoramento e Rastreabilidade (MoR) apresentaram valores intermediários na estatística descritiva, não exibindo nenhum valor individual relevante na análise em questão.

Adiante, a Tabela 2 apresenta a eficiência e posição no *ranking* anual dos 99 países para os três anos em estudo, além da variação da eficiência e da posição no *ranking* do ano de 2014 para 2018.

Tabela 2 – Eficiência anual e posição no ranking para os países em análise. (continua)

País	2014		2016		2018		Variação Eficiência 2014-2018	Variação Posição 2014-2018
	Eficiência %	Posição	Eficiência %	Posição	Eficiência %	Posição		
Algeria	6,91	79°	7,30	83°	7,26	74°	5,11%	5
Angola	6,78	81°	7,55	80°	7,00	77°	3,26%	4
Argentina	15,58	54°	15,08	54°	13,87	55°	-10,98%	-1
Armenia	5,87	87°	7,43	82°	5,77	87°	-1,69%	0
Australia	61,45	6°	60,03	7°	53,14	8°	-13,52%	-2
Austria	54,12	12°	48,90	16°	42,69	14°	-21,11%	-2
Bahamas, The	39,40	25°	41,15	24°	41,03	19°	4,15%	6
Bahrain	35,36	29°	28,51	34°	26,98	32°	-23,71%	-3
Belarus	9,99	67°	12,28	64°	8,97	69°	-10,18%	-2
Belgium	45,88	19°	45,25	19°	41,13	18°	-10,35%	1
Bhutan	5,15	90°	5,72	88°	5,45	88°	5,85%	2
Bolivia	3,84	96°	4,63	93°	3,87	97°	0,71%	-1
Bosnia and Herz.	7,60	76°	9,25	70°	7,91	73°	4,12%	3
<b>Brazil</b>	<b>17,81</b>	<b>48°</b>	<b>15,53</b>	<b>52°</b>	<b>14,71</b>	<b>52°</b>	<b>-17,43%</b>	<b>-4</b>
Bulgaria	9,56	68°	12,76	61°	10,01	66°	4,74%	2
Canada	53,67	14°	55,71	9°	46,59	12°	-13,18%	2
Chile	18,29	46°	20,94	41°	16,19	49°	-11,51%	-3
China	6,70	82°	7,28	84°	7,16	75°	6,91%	7
Colombia	11,36	62°	12,41	63°	9,46	67°	-16,72%	-5
Congo, Rep.	7,08	78°	5,45	91°	4,32	95°	-39,07%	-17
Costa Rica	13,63	56°	15,65	51°	12,96	58°	-4,89%	-2
Croatia	18,35	45°	18,59	44°	17,01	46°	-7,32%	-1
Cyprus	37,37	28°	42,00	22°	34,54	25°	-7,58%	3
Czech Republic	24,14	39°	25,07	37°	22,31	38°	-7,59%	1

Tabela 2 – Eficiência anual e posição no ranking para os países em análise. (continua)

País	2014		2016		2018		Variação Eficiência 2014-2018	Variação Posição 2014-2018
	Eficiência %	Posição	Eficiência %	Posição	Eficiência %	Posição		
Denmark	62,08	5°	66,78	5°	54,72	7°	-11,86%	-2
Dominican Rep.	8,60	72°	11,46	66°	10,24	63°	19,05%	9
Ecuador	7,99	73°	8,50	72°	6,50	83°	-18,56%	-10
Egypt, Arab Rep.	4,00	95°	3,56	98°	3,49	99°	-12,58%	-4
El Salvador	5,31	89°	5,80	87°	5,07	89°	-4,36%	0
Equatorial Guinea	29,92	32°	36,98	26°	19,99	41°	-33,20%	-9
Estonia	21,45	41°	22,61	39°	20,83	39°	-2,90%	2
Fiji	6,50	85°	7,77	78°	6,94	78°	6,75%	7
Finland	54,86	11°	51,24	14°	42,42	15°	-22,68%	-4
France	44,96	20°	45,20	20°	38,63	20°	-14,07%	0
Gabon	18,50	44°	18,28	45°	15,27	51°	-17,42%	-7
Georgia	6,50	84°	7,60	79°	6,85	81°	5,48%	3
Germany	45,97	18°	46,25	18°	38,08	21°	-17,17%	-3
Greece	28,87	33°	29,99	32°	26,18	33°	-9,32%	0
Guatemala	4,38	94°	5,50	90°	4,77	91°	9,01%	3
Guyana	5,77	88°	6,49	86°	6,12	86°	5,97%	2
Hong Kong SAR	39,15	26°	36,65	28°	33,18	28°	-15,26%	-2
Hungary	16,81	49°	17,69	47°	16,92	47°	0,63%	2
Iceland	58,76	7°	61,83	6°	59,71	6°	1,61%	1
Indonesia	4,60	92°	5,68	89°	4,98	90°	8,19%	2
Iraq	10,25	66°	11,16	67°	10,14	64°	-1,03%	2
Ireland	53,84	13°	71,97	4°	72,33	3°	34,34%	10
Israel	44,03	21°	38,54	25°	37,93	22°	-13,87%	-1
Italy	38,10	27°	36,88	27°	32,94	29°	-13,53%	-2
Jamaica	6,80	80°	8,34	74°	6,84	82°	0,67%	-2
Japan	49,53	17°	50,28	15°	41,54	16°	-16,13%	1
Jordan	4,96	91°	4,70	92°	4,40	94°	-11,33%	-3
Kazakhstan	16,42	52°	15,44	53°	14,47	53°	-11,89%	-1
Korea, Rep.	26,89	36°	27,40	36°	25,02	35°	-6,93%	1
Kuwait	52,98	15°	48,52	17°	41,36	17°	-21,93%	-2
Latvia	16,66	51°	17,59	48°	19,70	43°	18,24%	8
Lebanon	11,11	63°	9,89	68°	8,72	70°	-21,52%	-7
Libya	14,24	55°	12,21	65°	14,25	54°	0,08%	1
Lithuania	18,00	47°	17,32	49°	20,47	40°	13,72%	7
<b>Luxembourg</b>	<b>100,00</b>	<b>1°</b>	<b>100,00</b>	<b>1°</b>	<b>100,00</b>	<b>1°</b>	<b>0,00%</b>	<b>0</b>
Macedonia, FYR	7,68	75°	8,42	73°	7,06	76°	-8,07%	-1
Malaysia	11,66	61°	13,01	60°	13,04	57°	11,91%	4
Maldives	13,45	57°	12,63	62°	11,71	61°	-12,94%	-4
Malta	32,26	31°	34,57	29°	33,95	26°	5,24%	5
Mexico	13,27	58°	13,68	58°	11,99	60°	-9,63%	-2
Moldova	3,53	98°	3,95	97°	4,23	96°	19,83%	2
Mongolia	6,64	83°	7,49	81°	6,31	85°	-4,90%	-2

Tabela 2 – Eficiência anual e posição no ranking para os países em análise. (conclusão)

País	2014		2016		2018		Variação Eficiência 2014-2018	Variação Posição 2014-2018
	Eficiência %	Posição	Eficiência %	Posição	Eficiência %	Posição		
Montenegro	10,31	65°	13,85	57°	10,12	65°	-1,76%	0
Netherlands	52,91	16°	52,01	13°	45,31	13°	-14,37%	3
New Zealand	43,22	22°	52,29	12°	33,82	27°	-21,75%	-5
<b>Norway</b>	<b>95,24</b>	<b>2°</b>	<b>100,00</b>	<b>1°</b>	<b>85,23</b>	<b>2°</b>	<b>-10,52%</b>	<b>0</b>
Oman	24,62	38°	21,91	40°	18,10	44°	-26,48%	-6
Panama	12,73	59°	13,97	55°	12,92	59°	1,50%	0
Papua New G.	3,40	99°	4,08	95°	4,54	92°	33,65%	7
Paraguay	7,20	77°	8,23	76°	6,86	80°	-4,78%	-3
Peru	8,83	71°	9,19	71°	9,18	68°	4,07%	3
Philippines	3,54	97°	4,02	96°	3,68	98°	4,00%	-1
Poland	16,69	50°	18,20	46°	16,37	48°	-1,88%	2
Portugal	24,94	37°	28,07	35°	23,86	36°	-4,34%	1
Qatar	77,87	4°	74,41	3°	68,41	5°	-12,15%	-1
Romania	12,20	60°	13,39	59°	13,79	56°	13,00%	4
Russian Fed.	19,59	43°	20,34	42°	15,29	50°	-21,96%	-7
Saudi Arabia	26,95	35°	28,82	33°	25,09	34°	-6,91%	1
Serbia	9,46	69°	9,74	69°	8,37	71°	-11,53%	-2
Singapore	55,21	9°	53,85	11°	48,80	10°	-11,61%	-1
Slovak Republic	22,40	40°	23,18	38°	22,92	37°	2,32%	3
Slovenia	27,44	34°	30,36	31°	28,97	31°	5,59%	3
South Africa	8,96	70°	8,26	75°	8,05	72°	-10,12%	-2
Spain	32,26	30°	33,44	30°	29,18	30°	-9,52%	0
Sweden	56,93	8°	55,53	10°	49,52	9°	-13,03%	-1
Switzerland	84,44	3°	81,72	2°	69,02	4°	-18,27%	-1
Thailand	6,38	86°	7,25	85°	6,47	84°	1,50%	2
Tunisia	7,69	74°	7,96	77°	6,86	79°	-10,84%	-5
Turkey	15,85	53°	16,20	50°	17,70	45°	11,71%	8
Turkmenistan	10,95	64°	13,93	56°	10,88	62°	-0,64%	2
Ukraine	4,50	93°	4,48	94°	4,47	93°	-0,48%	0
United Arab Emir.	42,84	23°	41,91	23°	36,16	24°	-15,59%	-1
United Kingdom	42,60	24°	43,89	21°	36,79	23°	-13,63%	1
United States	55,02	10°	56,23	8°	47,36	11°	-13,92%	-1
Uruguay	20,87	42°	19,68	43°	19,70	42°	-5,57%	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto aos indicadores, entradas e saídas, não há problema que exista alto grau de correlação entre eles, de modo que formem agrupamentos dentro da amostra, todavia, não faz sentido considerar fatores que apresentem singularidade. Além disso, a omissão de variáveis fortemente correlacionadas pode ocasionar alterações significativas no resultado das medidas de eficiência (OLIVEIRA, 2018).

Analisando os pontos extremos para os anos de 2014, 2016 e 2018, verifica-se que a DMU mais eficiente foi o país Luxemburgo (assim como constatado por Mariano et al (2017) que relacionam as emissões de CO<sub>2</sub> do setor de transporte com o LPI) nos três anos, acompanhado da Noruega que também alcançou a eficiência máxima no ano de 2016. Isso significa dizer que os dois países possuem a melhor combinação no uso de seus indicadores logísticos, quando comparado ao PIB *per capita*, sendo, portanto, 100% eficientes. Todos os demais são menos eficientes porque não estão utilizando sua estrutura logística de modo adequado, deixando assim a produção interna comprometida.

Esses países com eficiência logística máxima têm alguns pontos em comuns como sua localização geográfica no continente europeu, pequena extensão territorial e população relativamente pequena, além de excelentes indicadores de produção (PIB). Luxemburgo é um pequeno país situado na Europa Ocidental, sem saída para o mar e limitado pela Bélgica, França e Alemanha. Luxemburgo tem uma população de pouco mais de meio milhão de pessoas e uma área de aproximadamente 2586 km<sup>2</sup>. A Noruega está localizada na porção oeste da península Escandinava, banhada pelo oceano Atlântico e possui fronteiras terrestres com a Suécia, Finlândia e Rússia. Sua população está em torno de 5 milhões de habitantes que vive em uma extensão territorial de 323.895 km<sup>2</sup> (CIA.GOV, 2020).

Todavia, não podemos admitir que países com pequena extensão territorial são mais propensos a possuírem melhor desempenho logístico, uma vez que muitos outros não foram considerados com eficiência logística superior ou se querem entraram no *ranking* dos 99 países mais eficientes. Além disso, tivemos países com grande extensão territorial ocupando as primeiras posições de eficiência logística, como os Estados Unidos, Canadá e Austrália.

Os piores países no *ranking* da eficiência logística foram a Papua Nova Guiné no ano de 2014, situada na Oceania e formada por um grupo de ilhas e arquipélagos, além do Egito com piores resultados em 2016 e 2018, localizado entre o nordeste da África e o sudoeste da Ásia. São países que não despontam no cenário econômico mundial e como visto nessa pesquisa, possuem sérios problemas ligados às suas regulações políticas e serviços referentes a logística.

Destaca-se também os países que mais subiram de posição no *ranking* de eficiência logística nesse período. A Irlanda foi o país que mais evoluiu subindo dez posições, saiu da 13<sup>a</sup> em 2014 para 3<sup>a</sup> em 2018 e melhorou 34,34% de sua eficiência logística, seguida pela República Dominicana que subiu 9 posições (de 72<sup>a</sup> em 2014 para 63<sup>a</sup> em 2018) com uma eficiência melhorada em 19,05%.

Em sentido contrário, a República do Congo foi o país com pior variação de eficiência logística do ano de 2014 para 2018, caindo da 78ª para 95ª e reduzindo 39,07% de sua eficiência. O Equador também piorou significativamente seu desempenho ao perder 18,56% de sua eficiência e cair dez posições no *ranking*.

No que concerne ao Brasil, embora o país tenha melhorado nove posições no *ranking* geral do LPI, subindo da 65ª posição em 2014 para 56ª em 2018 (BANCO MUNDIAL, 2018), o país piorou sua eficiência logística em 17,43% e caiu quatro posições no *ranking* de eficiência logística nesse período em questão. Tal fato demonstra que embora o país tenha melhorado seu desempenho logístico, esta questão não contribuiu para o aumento da eficiência logística.

Para determinar níveis de eficiência para os países, foi utilizado a média dos índices de eficiência dos três anos em análise (24,60) mais ou menos a metade do desvio padrão (10,59), sendo criado três limites conforme apresentados na Tabela 3. Aplicou-se a média da eficiência dos três anos para evitar que um fato isolado que aconteceu em uma determinada data e região, alterasse o índice de um país para mais ou para menos e inviabilize a análise.

Tabela 3 – Níveis de eficiência logística dos países.

Nível de eficiência média	Limites de eficiência	Nº de países
Superior	$\theta > 35,71$	28
Mediano	$35,71 \geq \theta \geq 14,53$	26
Inferior	$\theta < 14,53$	45

Fonte: Elaborado pelo autor.

Embora apenas dois países apresentaram-se com eficiência máxima (Luxemburgo e Noruega), constata-se por meio das faixas de eficiência que 28 foram classificados com nível de eficiência superior aos demais, 26 países com nível de eficiência mediano e 45 com nível inferior e que demandam uma atenção especial no setor logístico.

A título de criar maior profundidade nessa análise, a Tabela 4 apresenta um comparativo da eficiência média dos países com a região geográfica e grupo de renda a que eles pertencem. A região é o(s) continente(s) onde cada país está localizado no globo terrestre.

O grupo de renda são dados oriundos das contas nacionais do Banco Mundial e arquivos de dados das Contas Nacionais da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). São quatro faixas de classificação referentes a renda nacional bruta, do inglês *Gross National Income* – GNI, dividida pela população do ano em análise (*GNI per capita*), que vão desde o grupo de baixa renda, passando pela média baixa e média alta, até o nível mais alto de renda.

Tabela 4 – Classificação dos países por grupos de eficiência, região e renda bruta.

País	Eficiência Média %	Região	Grupo de Renda	País	Eficiência Média %	Região	Grupo de Renda
Luxembourg	100,00	Eur. & Ásia C.	Alta	Turkey	16,58	Eur. & Ásia C.	M. alta
Norway	93,49	Eur. & Ásia C.	Alta	<b>Brazil</b>	<b>16,02</b>	<b>Amé. L. &amp; C.</b>	<b>M. alta</b>
Switzerland	78,40	Eur. & Ásia C.	Alta	Kazakhstan	15,45	Eur. & Ásia C.	M. alta
Qatar	73,56	Ori. M. & Áfr. N.	Alta	Argentina	14,84	Amé. L. & C.	M. alta
Ireland	66,05	Eur. & Ásia C.	Alta	Costa Rica	14,08	Amé. L. & C.	M. alta
Denmark	61,19	Eur. & Ásia C.	Alta	Libya	13,57	Ori. M. & Áfr. N.	M. alta
Iceland	60,10	Eur. & Ásia C.	Alta	Panama	13,21	Amé. L. & C.	Alta
Australia	58,21	Ásia Ori. & Pac.	Alta	Romania	13,13	Eur. & Ásia C.	M. alta
Sweden	53,99	Eur. & Ásia C.	Alta	Mexico	12,98	Amé. L. & C.	M. alta
United States	52,87	Amé. do N.	Alta	Maldives	12,60	Sul da Ásia	M. alta
Singapore	52,62	Ásia Ori. & Pac.	Alta	Malaysia	12,57	Ásia Ori. & Pac.	M. alta
Canada	51,99	Amé. do N.	Alta	Turkmenistan	11,92	Eur. & Ásia C.	M. alta
Netherlands	50,07	Eur. & Ásia C.	Alta	Montenegro	11,43	Eur. & Ásia C.	M. alta
Finland	49,50	Eur. & Ásia C.	Alta	Colombia	11,08	Amé. L. & C.	M. alta
Austria	48,57	Eur. & Ásia C.	Alta	Bulgaria	10,78	Eur. & Ásia C.	M. alta
Kuwait	47,62	Ori. M. & Áfr. N.	Alta	Iraq	10,52	Ori. M. & Áfr. N.	M. alta
Japan	47,12	Ásia Ori. & Pac.	Alta	Belarus	10,41	Eur. & Ásia C.	M. alta
Belgium	44,09	Eur. & Ásia C.	Alta	Domin. Rep.	10,10	Amé. L. & C.	M. alta
Germany	43,43	Eur. & Ásia C.	Alta	Lebanon	9,91	Ori. M. & Áfr. N.	M. alta
New Zealand	43,11	Ásia Ori. & Pac.	Alta	Serbia	9,19	Eur. & Ásia C.	M. alta
France	42,93	Eur. & Ásia C.	Alta	Peru	9,07	Amé. L. & C.	M. alta
United King.	41,10	Eur. & Ásia C.	Alta	South Africa	8,42	Áfr. Subs.	M. alta
Bahamas	40,53	Amé. L. & C.	Alta	Bosnia and H.	8,26	Eur. & Ásia C.	M. alta
Unit. Arab E.	40,30	Ori. M. & Áfr. N.	Alta	Macedonia	7,72	Eur. & Ásia C.	M. alta
Israel	40,17	Ori. M. & Áfr. N.	Alta	Ecuador	7,66	Amé. L. & C.	M. alta
Cyprus	37,97	Eur. & Ásia C.	Alta	Tunisia	7,51	Ori. M. & Áfr. N.	M. baixa
Hong Kong	36,32	Ásia Ori. & Pac.	Alta	Paraguay	7,43	Amé. L. & C.	M. alta
Italy	35,97	Eur. & Ásia C.	Alta	Jamaica	7,33	Amé. L. & C.	M. alta
Malta	33,59	Ori. M. & Áfr. N.	Alta	Algeria	7,16	Ori. M. & Áfr. N.	M. alta
Spain	31,63	Eur. & Ásia C.	Alta	Angola	7,11	Áfr. Subs.	M. baixa
Bahrain	30,28	Ori. M. & Áfr. N.	Alta	Fiji	7,07	Ásia Ori. & Pac.	M. alta
Equa. Guinéa	28,96	Áfr. Subs.	M. alta	China	7,05	Ásia Ori. & Pac.	M. alta
Slovenia	28,92	Eur. & Ásia C.	Alta	Georgia	6,98	Eur. & Ásia C.	M. alta
Greece	28,35	Eur. & Ásia C.	Alta	Mongolia	6,81	Ásia Ori. & Pac.	M. baixa
Saudi Arabia	26,96	Ori. M. & Áfr. N.	Alta	Thailand	6,70	Ásia Ori. & Pac.	M. alta
Korea, Rep.	26,44	Ásia Ori. & Pac.	Alta	Armenia	6,36	Eur. & Ásia C.	M. alta
Portugal	25,62	Eur. & Ásia C.	Alta	Guyana	6,12	Amé. L. & C.	M. alta
Czech Rep.	23,84	Eur. & Ásia C.	Alta	Congo, Rep.	5,62	Áfr. Subs.	M. baixa
Slovak Rep.	22,84	Eur. & Ásia C.	Alta	Bhutan	5,44	Sul da Ásia	M. baixa
Estonia	21,63	Eur. & Ásia C.	Alta	El Salvador	5,39	Amé. L. & C.	M. baixa
Oman	21,54	Ori. M. & Áfr. N.	Alta	Indonesia	5,09	Ásia Ori. & Pac.	M. baixa
Uruguay	20,08	Amé. L. & C.	Alta	Guatemala	4,88	Amé. L. & C.	M. alta
Lithuania	18,60	Eur. & Ásia C.	Alta	Jordan	4,68	Ori. M. & Áfr. N.	M. alta
Chile	18,47	Amé. L. & C.	Alta	Ukraine	4,48	Eur. & Ásia C.	M. baixa
Russian Fed.	18,40	Eur. & Ásia C.	M. alta	Bolivia	4,12	Amé. L. & C.	M. baixa
Croatia	17,99	Eur. & Ásia C.	Alta	Papua New G.	4,01	Ásia Ori. & Pac.	M. baixa
Latvia	17,98	Eur. & Ásia C.	Alta	Moldova	3,91	Eur. & Ásia C.	M. baixa
Gabon	17,35	Áfr. Subs.	M. alta	Philippines	3,75	Ásia Ori. & Pac.	M. baixa
Hungary	17,14	Eur. & Ásia C.	Alta	Egypt	3,68	Ori. M. & Áfr. N.	M. baixa
Poland	17,09	Eur. & Ásia C.	Alta				
Legenda	Eficiência Média	Grupo de Renda					
	Superior	Alta					
	Mediana	M. alta					
	Inferior	M. baixa					



Fonte: Elaborado pelo autor.

Embora o grupo de renda seja classificado em quatro faixas, a amostra dos 99 países não apresentou nenhum classificado como baixa renda nacional bruta. Esse fato ocorreu por que a amostra é composta pelos países com maiores PIBs *per capita* do mundo, sendo que desses nenhum possui baixa renda.

Os países classificados com eficiência superior são todos do grupo de alta renda. A maior parte desses países (57%) estão localizados entre a Europa e a Ásia Central. A América do Norte está representada nesse grupo pelos Estados Unidos e Canadá, enquanto a América do Sul e Caribe tem como representante apenas as Bahamas.

Os países que compõem o grupo de eficiência mediana também são, em sua maioria (73%), classificados como alta renda. Cabe destacar a Guiné Equatorial que se localiza na África Subsaariana, sendo o país localizado na África com melhor desempenho da amostra, embora pertença ao grupo de média alta renda.

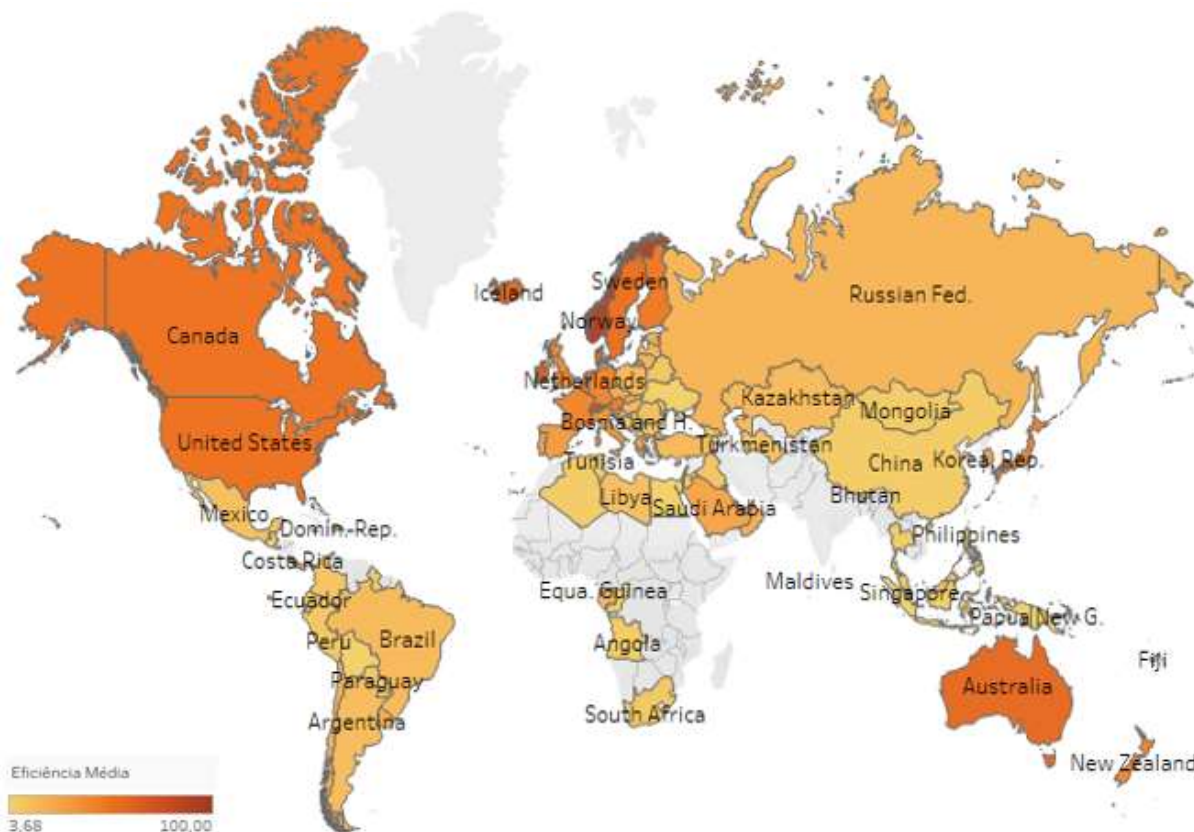
O Brasil encontra-se nesse grupo com uma eficiência logística média de apenas 16,02%. Está entre os últimos lugares do grupo de média eficiência e com apenas 2% de diferença da Costa Rica, o país melhor classificado no grupo de eficiência inferior.

Por último temos o grupo de países com menor média de eficiência logística, sendo o maior deles com quase metade (45 países) da amostra. Esses países estão distribuídos por todo o planeta em seis regiões diferentes, sendo as mais representativas delas a América Latina e Caribe com 13 países, seguida pela Europa e Ásia Central com 12 representantes. Os demais estão nas regiões da África Subsaariana, Ásia Oriental e Pacífico, Europa e Ásia Central, Oriente Médio e África do Norte, além do sul da Ásia.

Neste grupo destaca-se o Panamá, um país classificado como possuidor de uma alta renda nacional bruta *per capita*, segundo o Banco Mundial (2020), mas que possui um fraco desempenho logístico nos últimos anos, fato que pode impactar diretamente nessa renda em um futuro próximo.

Para uma melhor compreensão da distribuição dos países no mapa global, a Figura 1 apresenta as localizações geográficas desses 99 países mais eficientes. As cores estão distribuídas em tons de laranja, sendo as mais claras pertencentes aos países menos eficientes, e à medida que o tom da cor escurece, indica um aumento na eficiência dos países. Na cor cinza são os excluídos da amostra.

Figura 1 – Localização geográfica global dos países com melhor eficiência logística (2014-2018).



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o *software Tableau*.

Para testar se esses grupos de eficiência média são, de fato, diferentes, desenvolveu-se a seguir uma estatística multivariada nesse intuito e com o objetivo de analisar se há um indicador LPI mais expressivo no que tange a eficiência logística dos países.

#### 4.2 Análise dos indicadores LPI por grupos de nível de eficiência

Inicialmente busca-se compreender melhor as características da amostra utilizada. A amostra foi dividida em três grupos: países com eficiência média inferior (1), países com eficiência média mediana (2) e países com eficiência média superior (3). Além de descrever a amostra como um todo, objetivou-se dar ênfase às características individuais de cada grupo, sendo esse ponto o mais relevante na presente análise.

Na Tabela 5 apresenta-se a estatística descritiva para a amostra total por variável e por grupo (eficiência inferior = 1, eficiência mediana = 2 e eficiência superior = 3), assim como os valores Assimetria e Curtose para cada indicador individualmente. Os valores de significância, apresentados para Assimetria e Curtose, foram obtidos baseados nos valores padronizados, por

meio dos *scores-z*, ao subtrair a média da distribuição e dividindo o resultado pelo desvio padrão da distribuição, sendo convertidos em *scores-z* da mesma forma para assimetria e curtose (Ex.  $Z_{Assimetria} = \frac{S-\bar{x}}{\sigma_{Assimetria}}$  e  $Z_{Curtose} = \frac{K-\bar{x}}{\sigma_{Curtose}}$ ).

Os valores da significância são definidos ao se observar os valores padronizados como valores absolutos, ou seja,  $|x| > 1,96$  é significativo a  $p > 0,05$ ,  $|x| > 2,58$  é significativo a  $p > 0,01$  e  $|x| > 3,29$  é significativo a  $p > 0,001$ ). Amostras grandes fornecerão erros padrão pequenos (FIELD, 2013).

Tabela 5 – Estatística Descritiva dos Indicadores separados por grupos.

Descritivos	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Mín.	Máx.	Assimetria		Curtose		
							Estatística	Sig.	Estatística	Sig.	
Alfândega	1	45	2,510	0,323	0,048	1,910	3,290	0,571		0,605	
	2	26	2,912	0,419	0,082	2,010	3,580	-0,693		-0,135	
	3	28	3,624	0,356	0,067	2,750	4,100	-1,197		0,798	
	Total	99	2,931	0,587	0,059	1,910	4,100	0,275	0,001	-1,035	0,001
Infraestrutura	1	45	2,537	0,378	0,056	2,020	3,720	1,245		1,625	
	2	26	3,035	0,435	0,085	1,830	3,780	-1,037		1,905	
	3	28	3,809	0,433	0,082	2,620	4,380	-1,323		1,149	
	Total	99	3,027	0,670	0,067	1,830	4,380	0,309	0,001	-1,071	0,001
Qualidade e Competência Logística	1	45	2,652	0,369	0,055	2,010	3,560	0,680		0,160	
	2	26	3,079	0,403	0,079	2,070	3,790	-0,759		1,217	
	3	28	3,745	0,392	0,074	2,640	4,240	-1,599		2,230	
	Total	99	3,074	0,596	0,060	2,010	4,240	0,189	0,001	-1,088	0,001
Carregamentos Internacionais	1	45	2,763	0,356	0,053	2,230	3,580	0,683		-0,239	
	2	26	3,096	0,358	0,070	2,290	3,660	-0,614		0,236	
	3	28	3,519	0,304	0,057	2,750	3,950	-1,082		0,510	
	Total	99	3,064	0,465	0,047	2,230	3,950	-0,050	0,001	-1,140	0,001
Monitoramento e Rastreabilidade	1	45	2,716	0,383	0,057	2,110	3,610	0,561		-0,421	
	2	26	3,176	0,427	0,084	2,020	3,740	-1,083		1,626	
	3	28	3,780	0,398	0,075	2,600	4,220	-1,627		2,338	
	Total	99	3,138	0,597	0,060	2,020	4,220	0,720	0,001	-1,104	0,001
Previsibilidade	1	45	3,128	0,353	0,053	2,490	3,880	0,443		-0,485	
	2	26	3,533	0,389	0,076	2,500	4,050	-1,033		1,180	
	3	28	4,064	0,329	0,062	2,960	4,470	-1,751		3,850	
	Total	99	3,499	0,528	0,053	2,490	4,470	-0,110	0,001	-1,084	0,001

Fonte: Dados da pesquisa

Dentre as considerações a serem feitas por meio da Tabela 5, observa-se inicialmente que as medidas entre os grupos são diferentes entre eles para todos os indicadores LPI. Como era de se esperar, os valores da média, mínima e máxima são maiores nos grupos 3 e 2, nessa ordem, sendo a única exceção o valor mínimo do indicador Monitoramento e Rastreabilidade (2,020) que se encontra no grupo 2.

Destaca-se também que os níveis de significância para Assimetria (repartição dos valores em torno da média) e Curtose (menor ou maior grau de "achatamento" da Distribuição ou Curva de Frequência) apresentaram valores satisfatórios para todos os valores da amostra.

Para verificar se os indicadores apresentam diferenças estatísticas significativas para discriminar os grupos de eficiência inferior, mediana e superior, foi realizado o Teste ANOVA de um fator (*One-Way*) para comparar as médias individuais dos grupos e verificar o poder de discriminação de cada indicador do LPI.

Um dos pressupostos da ANOVA é a hipótese nula de homogeneidade de variância (grupos têm variâncias iguais), que pode ser medida por meio do teste de Levene, que apresenta valores não significativos (Sig. > 0,05) para validar a igualdade de variâncias dos grupos. A vantagem deste teste em relação aos demais testes similares é que ele é menos sensível aos desvios de normalidade, além de ser considerado um teste mais robusto (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Como pode ser observado na Tabela 6, a estatística de Levene, que verifica se há alguma diferença significativa entre as variâncias dos grupos, apresenta um resultado não significativo para todas as variáveis, sendo esse um indicativo de que a hipótese foi satisfeita.

Tabela 6 – Teste de Homogeneidade de Variâncias.

	<b>Estatística de Levene</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>Sig.</b>
Alfândega	1,774	2	96	0,175
Infraestrutura	0,325	2	96	0,723
Qualidade e Competência Logística	0,029	2	96	0,972
Carregamentos Internacionais	0,66	2	96	0,519
Monitoramento e Rastreabilidade	0,071	2	96	0,932
Previsibilidade	0,701	2	96	0,499

Legenda: df – grau de liberdade.

Fonte: Dados da pesquisa

Esse resultado vai de encontro ao trabalho de Martí, Puertas e García (2014) que concluíram que todos indicadores do LPI colaboram para o crescimento significativo dos fluxos de comércio.

Diante desse fato aplicou-se o teste ANOVA com três grupos para verificar se há diferenças significativas nas variâncias de cada grupo, examinando se esses são similares e se há influência de alguma variável nos grupos. A Tabela 7 apresenta a ANOVA de um fator para os grupos em questão.

Tabela 7 – ANOVA de um fator para os grupos de Eficiência Média.

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Alfândega	Entre Grupos	21,442	2	10,721	83,142	,000
	Nos grupos	12,379	96	0,129		
	Total	33,820	98			
Infraestrutura	Entre Grupos	27,935	2	13,968	83,441	,000
	Nos grupos	16,070	96	0,167		
	Total	44,005	98			
Qualidade e Competência Logística	Entre Grupos	20,610	2	10,305	69,707	,000
	Nos grupos	14,192	96	0,148		
	Total	34,801	98			
Carregamentos Internacionais	Entre Grupos	9,909	2	4,955	42,169	,000
	Nos grupos	11,279	96	0,117		
	Total	21,188	98			
Monitoramento e Rastreabilidade	Entre Grupos	19,591	2	9,796	61,523	,000
	Nos grupos	15,285	96	0,159		
	Total	34,876	98			
Previsibilidade	Entre Grupos	15,141	2	7,570	59,732	,000
	Nos grupos	12,167	96	0,127		
	Total	27,308	98			

Fonte: Dados da pesquisa.

Como pode ser visto na Tabela 7, todas as variáveis apresentaram significância estatística a 1%. O teste F da ANOVA indica que há diferença entre os grupos, isto é, os indicadores possuem médias diferentes entre os grupos e isso possibilita, estatisticamente, criar regras para identificar países com eficiência média inferior, mediana e superior.

Dando prosseguimento no estudo, desenvolveu-se a análise discriminante para a criação dos *scores* na tentativa de elucidar quais variáveis (indicadores) mais discriminam os grupos. Para essa análise, são considerados indicadores significantes aqueles que apresentam significância menor ou igual a 0,05 (sig. < 0,05). Sendo assim, com base na observação da Tabela 8, pode-se concluir que os seis indicadores têm poder individual para discriminar os grupos e podem ser utilizados na análise.

Outro dado presente na Tabela 8 é o Lambda de *Wilks*. Quanto menor for esse valor, juntamente com seu nível de significância, melhor será o poder estatístico dessa variável de discriminação entre os grupos (HAIR et al., 2009). Uma vez que todos foram significativos, pelo Lambda de *Wilks* observa-se que os indicadores Alfândega (0,366) e Infraestrutura (0,365) são os que têm o melhor poder de discriminação entre os grupos.

Tabela 8 – Testes de igualdade de médias dos grupos.

	Lambda de Wilks	Z	df1	df2	Sig.
Alfândega	<b>0,366</b>	83,142	2	96	0,000
Infraestrutura	<b>0,365</b>	83,441	2	96	0,000
Qualidade e Competência Logística	0,408	69,707	2	96	0,000
Carregamentos Internacionais	0,532	42,169	2	96	0,000
Monitoramento e Rastreabilidade	0,438	61,523	2	96	0,000
Previsibilidade	0,446	59,732	2	96	0,000

Fonte: Dados da Pesquisa.

Devido os indicadores de desempenho logístico terem sido retirados de um único banco de dados (índice de desempenho logístico – LPI), os mesmos se apresentaram correlacionados e identificou-se o problema de multicolinearidade, como era de se esperar. Desta forma, todos eles contribuem para a formação da função discriminante, porem existe uma explicação repetida entre eles devido esse fato.

Pode-se considerar a retirada de uma ou mais variáveis, conforme orientam Corrar, Paulo e Dias Filho (2017), mas foram feitos testes e isso iria produzir uma função com poder de explicação menor que a atual e deixar de fora variáveis que são importantes para o estudo. Diante disso, conforme os autores orientam, a multicolinearidade não é motivo suficiente para a exclusão de variáveis visto que o processo não foi afetado por completo. Gujarati e Porter (2011) ainda ressaltam que a existência de correlações entre as variáveis explicativas não gera necessariamente estimadores ruins ou fracos e a presença de multicolinearidade não significa que o modelo possui problemas.

A Tabela 9 evidencia o autovalor, que segundo Marôco (2003) é uma medida relativa de quão diferente os grupos são na função discriminante. Neste caso, o resultado apresentou duas funções que correspondem a 100% da variância explicada em termos de diferenças entre grupos. Esta Tabela também apresenta a correlação canônica, que demonstra o nível de associação entre os *scores* discriminantes e os grupos.

Tabela 9 – Resultados dos autovalores para cada função.

Função	Autovalor	% de variância	% cumulativa	Correlação canônica
1	2,326	97,4	97,4	0,836
2	0,062	2,6	100	0,242

Fonte: Dados da pesquisa

A análise dos coeficientes da função de classificação permite conhecer um pouco mais sobre qual a importância de cada indicador dentro da função discriminante (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2017). Desta forma, com base nos coeficientes canônicos dispostos na Tabela 9 e considerando que a Função 1 possui maior variância explicada em termos de diferença entre grupos, 97,4%, os coeficientes de função discriminante canônica se ativeram apenas a essa função, conforme se apresenta na Tabela 10.

A Função 1<sup>1</sup> da Tabela 10 refere-se aos coeficientes não padronizados que apresentam os coeficientes das funções de classificação e servem apenas para classificar as observações entre os grupos e não têm qualquer interpretação discriminante. Já a Função 1<sup>2</sup> representa os coeficientes padronizados da função discriminante, que são obtidos pela multiplicação dos coeficientes não padronizados pelas respectivas raízes de covariâncias para cada variável.

Segundo Marôco (2003), esses coeficientes padronizados, que também são chamados de pesos discriminantes (desconsidera-se o sinal da variável), podem ser utilizados para avaliar a importância relativa de cada variável explicativa para a função discriminante. Assim, variáveis explicativas com grande poder discriminante geralmente apresentam grandes pesos.

Tabela 10 – Coeficientes de função discriminante canônica.

Variáveis	Função 1 <sup>1</sup>	Função 1 <sup>2</sup>
<b>Alfândega</b>	<b>2,358</b>	<b>0,847</b>
<b>Infraestrutura</b>	<b>2,533</b>	<b>1,036</b>
Qualidade e Competência Logística	0,902	0,347
<b>Carregamentos Internacionais</b>	<b>-3,422</b>	<b>-1,173</b>
Monitoramento e Rastreabilidade	-1,143	-0,456
Previsibilidade	0,598	0,213
(Constante)	-5,371	-

<sup>1</sup> Coeficientes não padronizados

<sup>2</sup> Coeficientes padronizados

Fonte: Dados da Pesquisa.

De posse dos coeficientes da função discriminante canônica não padronizado (Função 1<sup>1</sup>), pode-se elaborar a função para a análise discriminante, ou seja, a equação do modelo de análise para eficiência média. A Equação 2 representa essa função.

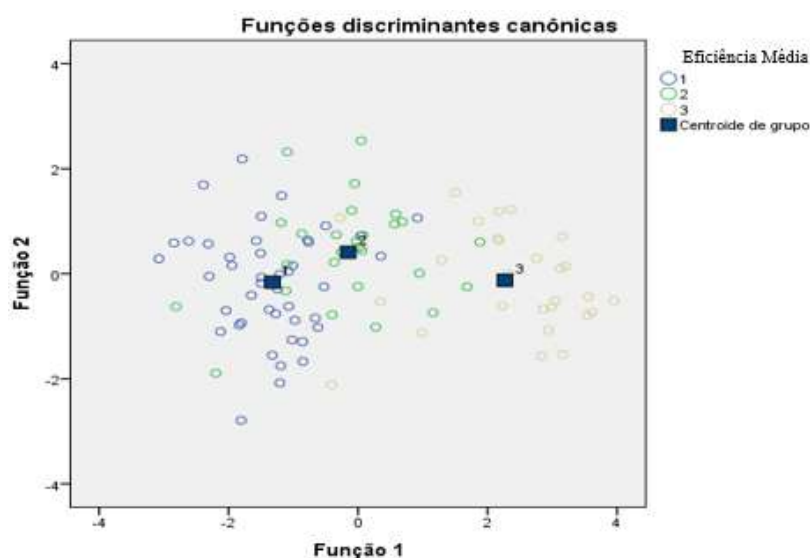
$$Z = -5,371 + 2,358(\text{Alfândega}) + 2,533(\text{Infraestrutura}) + 0,902(\text{Qualidade e Comp. Logística}) - 3,422(\text{Carregamentos Inter.}) - 1,143(\text{Monitoramento e Rastreab.}) + 0,598(\text{Previsibilidade}) \quad (2)$$

As variáveis Carregamentos Internacionais (-1,173), Infraestrutura (1,036) e Alfândega (0,847), nessa ordem de importância obtiveram os maiores coeficientes canônicos padronizados, em módulo, e conseqüentemente são as variáveis com maior grau de discriminação entre os grupos. Pode-se afirmar que essas variáveis são as mais significativas para os países alcançarem altos níveis de eficiência logística, pode sinalizar aos gestores públicos as prioridades de atenção e investimento entre os indicadores, além de mostrar para os empresários que atuam no comércio internacional onde estão os *gaps* no sistema logístico dos países.

Esses resultados são opostos aos encontrados por Gessner, Rodriguez e Lezana (2018), que embora analisaram apenas o contexto brasileiro, concluíram que o indicador de Previsibilidade apresentou o melhor resultado sendo o mais relevante em termos de competitividade internacional. Já o trabalho de Rezaei, Van Roekel e Tavasszy (2018) apresenta um resultado similar. Esses autores assumem que a Infraestrutura tem maior peso entre os indicadores, porém assume que a Qualidade e Competência Logística está em segundo lugar, fato esse que distingue da presente pesquisa uma vez que esse indicador foi pouco representativo na frente apenas da Previsibilidade.

Elaborada a função para a análise discriminante é possível desenvolver a representação gráfica dos centroides de cada grupo nas funções discriminantes. Os centroides são as médias obtidas com a distribuição individual dos grupos, como pode ser visualizado na Figura 2. A média ponderada entre os centroides de cada uma das distribuições se constituirá no ponto de corte da função discriminante.

Figura 2 – Distribuição por grupos.



Fonte: Dados da Pesquisa



Cada grupo é representado por uma cor distinta na Figura 2, sendo os centroides destacados pelos quadrados em azuis. A classificação do grupo 2 (eficiência mediana) é a que apresenta maior dispersão no gráfico, onde alguns de seus valores podem ser visualizados mais próximos dos centroides dos grupos 1 e 3.

Esse fato pode ser constatado na Tabela 5, que apresenta maior erro e desvio padrão para o grupo 2 em todas as seis variáveis em análise. Vale ressaltar também que os grupos seguem uma mesma escala na ordem.

Os resultados encontrados pela classificação para a análise discriminante podem ser vistos na Tabela 11. Os casos originais agrupados corretamente representam um percentual de acerto igual a 78,8%, enquanto os casos classificados incorretamente giram em torno de 21,2%.

Tabela 11 – Resultados da classificação<sup>a</sup>.

		Eficiência Média	Associação ao grupo prevista			Total
			Inferior	Mediana	Superior	
Original	Contagem	Inferior	40	5	0	45
		Mediana	9	14	3	26
		Superior	1	3	24	28
%		Inferior	88,90%	11,10%	0%	100%
		Mediana	34,60%	53,80%	11,50%	100%
		Superior	3,60%	10,70%	85,70%	100%

<sup>a</sup> 78,8% de casos agrupados originais classificados corretamente.

Fonte: Dados da pesquisa.

O nível de precisão global do modelo (78,8%) classificou corretamente 78 dos 99 países. Dos 45 países tidos com eficiência inferior, 88,9% foram classificados corretamente e 11,1% foram classificados incorretamente no grupo de eficiência mediana. Do grupo de 26 países com eficiência mediana, apenas 53,8% (14 países) foram classificados corretamente, constatando mais uma vez a maior dispersão desses dados conforme visto na Figura 2 e na Tabela 5. E por último o grupo dos países mais eficientes, 85,7% (24 países dos 28 do grupo) foram classificados corretamente, sendo apenas 1 classificado incorretamente como de eficiência inferior e 3 classificados incorretamente como de eficiência mediana.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo baseou-se na análise da eficiência logística dos países e sua relação com os indicadores de desempenho logístico – LPI. O objetivo foi avaliar a eficiência logística dos

países considerando os aspectos institucionais e estruturais, bem como criar *scores* que represente o peso de cada indicador LPI nessa eficiência.

A análise dos dados permitiu constatar o nível de eficiência logística dos 99 países com maiores PIBs *per capita* que constavam na pesquisa LPI dos anos de 2014, 2016 e 2018. Os países mais eficientes foram Luxemburgo e Noruega, enquanto os piores colocados no *ranking* foram a Papua Nova Guiné e o Egito. O Brasil estava na 48ª posição no ano de 2014 e caiu para a 52ª em 2018, perdendo assim 17,43% de sua eficiência logística no período em questão.

Foram criados níveis de eficiência no intuito de agrupar os países em faixas inferior, mediana e superior de eficiência, onde 28 foram classificados como tendo alta eficiência, 26 países com eficiência mediana e a maioria deles, 45 países, classificados com eficiência inferior e que demandam maior atenção institucional e estrutural no setor logístico.

Os países classificados com eficiência superior são todos do grupo de alta renda nacional bruta, segundo o Banco Mundial (2020), que também compõem boa parte do grupo de países com eficiência mediana (73%). Já os países classificados com eficiência logística inferior são em sua maioria do grupo de renda média alta e média baixa.

Para verificar se os indicadores apresentavam diferenças estatísticas significativas para discriminar os três grupos de eficiência logística, foi realizado o teste ANOVA de um fator que constatou a existência da diferença entre os grupos e que os indicadores possuem médias diferentes entre os grupos. A partir dessa evidência pode-se criar regras para identificar os países com eficiência média inferior, mediana e superior.

Por fim, a análise discriminante criou *scores* para destacar os indicadores LPI que mais impactam no desempenho logístico, sendo a Alfândega e a Infraestrutura, relacionados com as regulações políticas, e os Carregamentos Internacionais ligados ao desempenho das prestadoras de serviço, os indicadores mais significativos na busca pela eficiência logística máxima dos países. Isto comprova a importância e a ligação dos fatores institucionais com a logística dos países, apresentando uma contribuição de grande relevância para a área em estudo.

Os resultados encontrados nessa pesquisa trazem algumas implicações que merecem destaque. Do ponto de vista econômico e social, a eficiência logística não afeta apenas a produtividade dos países, mas pode impactar o desenvolvimento econômico como um todo, dificultando as importações e exportações, o escoamento dos produtos para as diversas regiões, sendo um empecilho para os investidores aplicarem no país e inibir a geração de renda nas cidades de difícil acesso e menos desenvolvidas.

Os resultados mostram os indicadores logístico que mais impactam na distinção entre países menos eficientes e mais eficientes. Esse indicativo é um interessante resultado que

mostra os pontos centrais que merecem mais atenção por parte dos empresários e representantes políticos na busca da máxima eficiência logística, além de ranquear os países quanto a eficiência e permitindo fazer *benchmarking* com os mais eficientes.

No que tange o aspecto acadêmico, este trabalho contribui em apresentar uma relação metodológica entre a DEA e a análise discriminante para compreender a eficiência logística dos países. Esse pode ser o ponto de partida para uma análise mais detalhada da importância dos indicadores logístico segundo a particularidade de cada nação. Estudar os aspectos referentes à eficiência logística assume crescente relevância no atual cenário econômico de instabilidade e de um mercado internacional cada vez mais abrangente.

Vale ressaltar também que as evidências encontradas e discutidas nesta pesquisa devem ser consideradas levando em conta os critérios de seleção da amostra (99 países analisados no período de 2014 a 2018) e as limitações da metodologia adotada. Há limitações nos indicadores de *input* e *output* utilizados para mensurar a eficiência, uma vez que estes capturam apenas os aspectos que estão relacionados aos indicadores logísticos que foram utilizados. Além disso, o método DEA apresenta objetivos e critérios específicos para estimar a eficiência e podem não capturar todos os aspectos envolvidos por esse conceito.

Como sugestão para trabalhos futuros na área, recomenda-se investigar quais as variáveis que são determinantes na eficiência logística dos países utilizando os *scores* dessa pesquisa como variáveis dependentes em modelos econométricos, de forma a identificar as variáveis de investigação que se relacionam diretamente com essa eficiência. Recomenda-se também uma análise no mercado brasileiro a fim de identificar o setor industrial que é mais impactado pela estrutura logística do país.

Em suma, as evidências apresentadas neste capítulo podem contribuir para a geração de conhecimento sobre a importância da estrutura logística no desenvolvimento dos países, fomentando a discussão sobre essa temática no cenário mundial.

## REFERÊNCIAS

- AKDOĞANA, M. S.; DURAK, A. Logistic and marketing performances of logistics companies: a comparison between Germany and Turkey. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 235, n. 1, p. 576-586, 2016.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Logística Empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2003.
- BANCO MUNDIAL. 2020. Disponível em: <<https://www.bancomundial.org/es/country/panama>>. Acesso em: 03 mar. 2020.
- BANCO MUNDIAL. **Connecting to compete 2016**: trade logistics in the global economy. Disponível em: <<https://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- BANCO MUNDIAL. **Connecting to compete 2018**: trade logistics in the global economy. Disponível em: <<https://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- BAZANI, C. L. **Desempenho logístico do Brasil no mercado internacional: análise do índice LPI**. 2017. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2017.
- BIZOTTO, B. L. S.; COSTA, C. A.; RUI, C.; LAZZAROTTO, E.; RECHE, R. A.; CAMARGO, M. E. Estudo de Caso dos Impactos da Crise Global nos Critérios Competitivos Estratégicos de Empresas. **Revista Gestão Industrial**. v. 07, n. 1, p. 23-42, 2011.
- CIA.GOV. 2020. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/lu.html>>. Acesso em: 02 abr. 2020
- CABRAL, S.; SILVA JÚNIOR, A. F. Escolhas estratégicas para expansão de uma malha ferroviária: uma análise baseada em opções reais. **Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 78-90, 2011.
- CARLSSON, R.; OTTO, A.; HALL, J. W. The role of infrastructure in macroeconomic growth theories. **Civil Engineering and Environmental Systems**. v. 30, n. 3-4, p. 263-273, 2013.
- CAVANHA FILHO, A. O. **Userchain**: end user logistics. 2. ed. Houston: Petrobras, 2008.
- 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.
- CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. (Coord). **Análise multivariada**: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. São Paulo: Atlas, 2017.

CSCMP - COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply chain and logistics terms and glossary**. 2009. Disponível em: <<https://cscmp.org/supply-chain-management-definitions>> Acesso em: 08 dez. 2018.

D'ALEO, V.; SERGI, B. S. Human factor: the competitive advantage driver of the EU's logistics sector. **International journal of production research**, v. 55, n. 3, p. 642-655, 2017.

DE SOUZA, A. R. L.; BOUCHUT, M. C. L. Custos logísticos no Brasil: avaliação do desempenho logístico brasileiro no comércio internacional na última década (2007-2016). In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, Florianópolis, SC. **Anais...**, Florianópolis: CBC, 2017.

DYSON, R. G.; ALLEN, R.; CAMANHO, A. S.; PODINOVSKI, V. V.; SARRICO, C. S.; SHALE, E. A. Pitfalls and protocols in DEA. **European Journal of Operational Research**, v. 132, n. 2, p. 245-259, 2001.

EKICI, S. Ö.; KABAK, Ö.; ÜLENGIN, F. Linking to compete: Logistics and global competitiveness interaction. **Transport Policy**, v. 48, p. 117-128, 2016.

ENG-LARSSON, F.; LUNDQUIST, K. J.; OLANDA, L. O., WANDEL, S. Explaining the cyclic behavior of freight transport CO2 emissions in Sweden over time. **Transport Policy**, The Hague, v. 23, p. 79-87, 2012.

FARIA, R. N. de; SOUZA, C. S. de; VIEIRA, J. G. V. Evaluation of logistic performance indexes of brazil in the international trade. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 1, p. 213-235, 2015.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)**, v. 120, n. 3, p. 253-281, 1957.

FATTIBENE, M.; MOURA, A. B.; CASSETARI, A.; VIEIRA, J. G. V.; SILVA, J. E. A. R. Desempenho logístico do Brasil no comércio internacional: estudo dos indicadores alfândega e pontualidade. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS**. Porto Alegre: Artmed, 2013.

GESSNER, E.; RODRIGUEZ, C. M. T.; LEZANA, Á. G. R. Desempenho Logístico do Brasil entre 2007 E 2018: Análise com base no Índice de Desempenho Logístico do Banco Mundial. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, v. 4, n. 3, p. 150-168, 2018.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. McGraw Hill Brasil, 2011.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

IRELAND, R.; CANTENS, T.; YASUI, T. An overview of performance measurement in customs administrations. **WCO Research Papers**, n. 13, p. 1-10, 2011.

KABAK, Ö.; ÜLENGİN, F.; EKICI, Ş. Ö. Connecting logistics performance to export: A scenario-based approach. **Research in Transportation Economics**, v. 70, p. 69-82, 2018.

KOBAYASHI, S. **Renovação da logística**: como definir as estratégias de distribuição física global. São Paulo: Atlas, 2000.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The international journal of logistics management**, v. 9, n. 2, p. 1-20, 1998.

LAU, K. H. Benchmarking green logistics performance with a composite index. **Benchmarking: An International Journal**, v. 18, n. 6, p. 873-896, 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 Production**, v. 163, p. 166-178, 2017.

MARIN, T.; VIEIRA, G. B. B.; VERRUCK, F.; DA SILVA, R. M. A Relação entre a Implementação do Programa Operador Econômico Autorizado e o Índice de Performance Logística dos Países. **Gestão & Regionalidade**, v. 35, n. 104, 2019.

MARKOVITS-SOMOGYI, R.; BOKOR, Z. Assessing the logistics efficiency of European countries by using the DEA-PC methodology. **Transport**, v. 29, n. 2, p. 137-145, 2014.

MARÔCO, J. **Análise Estatística**: com utilização do SPSS. 2. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2003.

MARÔCO, J. **Análise de equações estruturais**: Fundamentos teóricos, software & aplicações. 2. ed. Pêro Pinheiro: Report Number, 2014.

MARTÍ, L.; MARTÍN, J. C.; PUERTAS, R. A DEA-logistics performance index. **Journal of Applied Economics**, v. 20, n. 1, p. 169-192, 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.

MATEUS, R. S. **Análise de insolvência empresarial**: uma abordagem financeira fundamentalista com aplicação do método estatístico multivariado e da técnica discriminante. 2010. 79 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Gestão de Empreendimentos Locais) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. 2020. Disponível em: <<http://www.oecd.org/>>. Acesso em: 03 mar. 2020.

OLIVEIRA, J. de S. **A relação entre inovação e produtividade nas empresas hoteleiras**- uma perspectiva de análise utilizando a análise envoltória de dados (DEA) e a modelagem de equações estruturais (SEM). 2018. 352 p. Tese (Doutorado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2018.

REY, M. F. Indicadores de desempenho logístico. **Revista Logmam**, v. 30, n. 10, p. 18-23. 1999.

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.

SARKIS, J. **Preparing Your Data for DEA: Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis**. Nova York: Springer, 2007.

SOLIANI, R. D. Evaluation of the Brazilian Logistic Performance in the LPI Index. **European International Journal of Science and Technology**, v.7, n. 8, p. 35-48, 2018.

WACZIARG, R.; WELCH, K. H. Trade liberalization and growth: new evidence. **World Bank Economic Review**, v. 22, n. 2, p. 187-231, 2008.

## CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO GERAL

A partir do objetivo geral de avaliar de que forma o desempenho logístico influencia o posicionamento competitivo dos países no comércio exterior, partiu-se para os objetivos específicos que são abarcados por esse objetivo geral.

Primeiro buscou-se verificar como a estabilidade política e os custos na prestação de serviços causam impacto sobre o desempenho logístico (representado pelas regulações políticas e pelo desempenho das prestadoras de serviços logísticos que formam o Índice de Desempenho Logístico - LPI) e se estes interferem nos fatores econômicos e socioculturais dos países.

Os resultados mostraram que a estabilidade política e os custos na prestação de serviços interferem diretamente no desempenho logístico dos países e que é imprescindível analisar a situação política do país e os custos de se relacionar com ele, além de mensurar o impacto de sua estrutura logística nas transações comerciais.

Constatou-se também que as regulações políticas e o desempenho das prestadoras de serviços impactam diretamente nos fatores econômicos e socioculturais dos países. Esses resultados corroboram com os princípios da NEI expostos por Williamson, no qual defendem que os custos de transacionar com o mercado ocorre em um ambiente institucional que interfere diretamente nas relações contratuais, além de demonstrar a importância que o sistema logístico tem para o desenvolvimento dos países, independentemente de suas dimensões territoriais e localização geográfica.

Os resultados contribuem no sentido de apresentar o impacto que a estabilidade política e os custos têm no desempenho logístico dos países e expande o conhecimento e a discussão teórica sobre o desempenho logístico através da perspectiva da NEI, que embora o estudo não proponha uma nova teoria ele aponta caminhos por meio de uma análise empírica, para novas pesquisa no campo em questão.

Como limitação, cita-se a impossibilidade de as variáveis utilizadas representar a amplitude total dos constructos, sabendo que há outras variáveis que influenciam os custos e a estabilidade política dos países, assim como seus fatores econômicos e socioculturais, que não foram considerados neste modelo. Posto isso, para trabalhos futuros sugere-se que sejam realizadas pesquisas mais longitudinais e direcionadas a novos constructos e variáveis que possam melhor expressar esses fatores em análise, abrangendo novas metodologias e bases teóricas que permitirão o aprimoramento da ciência e o desenvolvimento dos países.

Adiante, o foco foi analisar a influência dos fatores tecnológicos no desempenho logístico quando aplicado à avaliação da vantagem competitiva dos países, no qual o modelo



proposto demonstrou que os fatores tecnológicos são indispensáveis na compreensão da vantagem competitiva dos países e nos seus desempenhos logísticos.

O desempenho logístico, dividido em regulações políticas e desempenho das prestadoras de serviços logísticos, se relaciona diretamente com os fatores tecnológicos. Esse resultado vai ao encontro dos trabalhos de Bellak e Weiss (1993); D'agostino e Santangelo (2012); Dunning (1992, 1993); Gugler e Brunner (2007); Rugman e D'Cruz (1993) que sinalizam um ponto falho do modelo diamante de Porter (1989) por não considerar a tecnologia no modelo.

O desempenho das prestadoras de serviços logísticos e os fatores tecnológicos também se relacionaram positivamente com o mercado internacional, o que demonstra, mais uma vez, a importância dessa pesquisa em contribuir no sentido de ampliar o conhecimento e a discussão teórica sobre o desempenho logístico e a vantagem competitiva dos países, além de trazer os aspectos tecnológicos para as análises da vantagem competitiva e do desempenho logístico dos países.

A limitação desse Capítulo se remete, principalmente, ao recorte da temporalidade, que seria melhor expresso em um horizonte maior de tempo, e as variáveis utilizadas que podem não representar a amplitude dos constructos sabendo que há outras variáveis que influenciam o desempenho logístico e a vantagem competitiva, que não foram consideradas neste modelo.

E como sugestões de pesquisas futuras, sugere-se trabalhos direcionados na busca de novos constructos que melhor representem os fatores tecnológicos e inovativos, além da condução de estudos correlatos que testem outras possíveis limitações do modelo diamante, no intuito de trazer novas perspectivas de análise da vantagem competitiva.

Por fim, avaliou a eficiência logística dos países considerando os aspectos institucionais e estruturais, bem como criou *scores* que represente o peso de cada indicador LPI nessa eficiência.

Foram criados níveis de eficiência no intuito inicial de agrupar os países em faixas inferior, mediana e superior de eficiência. Os países classificados com eficiência superior são todos do grupo de alta renda nacional bruta, segundo o Banco Mundial (2020), que também compõem boa parte do grupo de países com eficiência mediana (73%). Já os países classificados com eficiência logística inferior são em sua maioria do grupo de renda média alta e média baixa.

Utilizou do teste ANOVA de um fator que constatou que há diferença entre esses grupos e que os indicadores possuem médias diferentes entre eles. A partir dessa evidência criou-se regras para identificar os países com eficiência média inferior, mediana e superior, por meio da análise discriminante.

Essa análise gerou *scores* que destaca os indicadores LPI que mais impactam no desempenho logístico, sendo a Alfândega e a Infraestrutura, relacionados com as regulações políticas, e os Carregamentos Internacionais ligados ao desempenho das prestadoras de serviço, os indicadores mais significativos na busca pela eficiência logística máxima dos países. Esse resultado mostra os pontos centrais que merecem mais atenção por parte dos empresários e representantes políticos na busca da máxima eficiência logística, além de ranquear os países quanto a eficiência e permitindo assim fazer *benchmarking* com os mais eficientes.

Do ponto de vista econômico e social, esses resultados mostram que a eficiência logística não afeta apenas a produtividade dos países, mas pode impactar também o desenvolvimento econômico como um todo, dificultando as importações e exportações além do escoamento dos produtos para as diversas regiões do país.

Uma limitação neste ponto seria que os indicadores de *input* e *output* utilizados para mensurar a eficiência, capturam apenas os aspectos que estão relacionados aos indicadores logísticos que foram utilizados. Além disso, o método DEA apresenta objetivos e critérios específicos para estimar a eficiência e podem não capturar todos os aspectos envolvidos por esse conceito.

Como sugestão de agenda futura, recomenda-se investigar quais as variáveis que são determinantes na eficiência logística dos países utilizando os *scores* dessa pesquisa como variáveis dependentes em modelos econométricos, de forma a identificar variáveis de investigação que se relacionam diretamente com essa eficiência. Recomenda-se também uma análise no mercado brasileiro a fim de identificar o setor industrial brasileiro que é mais impactado pela estrutura logística do país.

Em suma, espera-se que as evidências apresentadas nesta tese contribuam para a geração de conhecimento sobre a importância do desempenho logístico na busca da vantagem competitiva dos países, fomentando a discussão sobre essa temática no cenário mundial.