

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**JANAÍNA CABRAL DA SILVA**

**ENSAIOS SOBRE INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO:  
DETERMINANTES E EFEITOS SOBRE A INDÚSTRIA BRASILEIRA**

UBERLÂNDIA/MG  
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**JANAÍNA CABRAL DA SILVA**

**ENSAIOS SOBRE INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO:  
DETERMINANTES E EFEITOS SOBRE A INDÚSTRIA BRASILEIRA**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal de Uberlândia (PPGE/UFU) como requisito para obtenção do título de Doutora em Economia.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico  
Linha de Pesquisa: Economia Aplicada

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Paula Macedo de Avellar

UBERLÂNDIA/MG  
2020

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586  
2020

Silva, Janaína Cabral da, 1983-  
Ensaio sobre investimento direto estrangeiro: [recurso eletrônico] : determinantes e efeitos sobre a indústria brasileira / Janaína Cabral da Silva. - 2020.

Orientadora: Ana Paula Macedo de Avellar.  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Economia.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2020.177>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Economia. I. Avellar, Ana Paula Macedo de ,1975-, (Orient.).  
II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Economia. III. Título.

CDU: 330

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:  
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091  
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

## AGRADECIMENTOS

Por acreditar que a gratidão deveria ser algo inerente ao ser humano, não posso deixar de expressar este sentimento tão nobre e sublime, começando pelo autor da vida. Ao senhor Deus, as primícias da minha gratidão, a honra e a glória por findar mais uma etapa acadêmica, o doutorado.

Ao meu querido, amado e dedicado esposo, Wallace Almeida, que conheci no meio dessa jornada. Obrigada por não largar a minha mão e não ter permitido que eu desistisse de tudo em momentos de profundo medo e angústia. Obrigada por ser essa pessoa maravilhosa e prestativa, que me auxilia em tudo.

Ao meu pai, José Soares, meu exemplo de coragem e disposição de sempre recomeçar, minha origem, meu alicerce, minha inspiração a prosseguir. A minha querida mãe, Josenice Cabral, pelo o amor, confiança, dedicação e por sempre acreditar em mim e nos meus sonhos. A essa grande mulher, não há palavras para expressar minha real gratidão. Aos meus irmãos, Jocely Cabral e Joellyngton Cabral que estiveram ao meu lado sempre.

Aos amigos que conheci no doutorado e que os agreguei ao meu ciclo de amizades, Rafaela, Ednando e Raphael por todos os momentos e experiências compartilhados. A minha orientadora, Ana Paula Macedo de Avellar, que se disponibilizou a auxiliar na construção desta tese, dando-me subsídios para concretizá-la e concluir com êxito o curso de doutorado. A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Uberlândia que com zelo e dedicação cooperaram na minha formação acadêmica.

Por fim, ao apoio financeiro recebido – o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). Código de Financiamento 001.

## RESUMO

Esta tese é segmentada em três Ensaio, cujo objetivo geral é identificar os principais fatores determinantes do Investimento Direto Estrangeiro (IDE) e os efeitos deste investimento sobre a eficiência produtiva em setores selecionados da indústria brasileira. No Ensaio I, realiza-se uma revisão sistemática, por meio da aplicação da técnica de Análise de Meta-Regressão (MRA), para sintetizar evidências literárias que buscam detectar os principais determinantes da atração do IDE nos países receptores e avaliar como as diferentes estratégias empíricas, aplicadas nas pesquisas desenvolvidas, podem influenciar nos resultados dos estudos. Para a seleção dos estudos, empregou-se um algoritmo de busca por palavras-chave na base de dados de pesquisas do *ScienceDirect*. Após aplicação dos critérios estabelecidos para a MRA, obteve-se um total de 1.154 observações derivadas de 16 estudos científicos publicados e indexados na base de dados internacional entre os anos de 2009 e 2019. As evidências encontradas sugerem que o impacto dos fatores considerados determinantes do IDE na literatura dependem das diversas estratégias empíricas adotadas pelo pesquisador, das variáveis utilizadas e do espaço de análise. No intuito de detectar os principais fatores determinantes do processo de decisão de IDE por parte dos agentes econômicos no Brasil, o Ensaio II adotou como estratégia empírica de análise a técnica de estimação GLM (*Generalized Linear Models*) com dados referentes aos anos de 2007 a 2017. Os dados foram coletados a partir de instituições como o IBGE, BACEN, entre outros. Os resultados encontrados permitem identificar que os salários e remunerações do setor de atividade industrial e o valor da transformação industrial possuem uma relação positiva com o volume de IDE atraído para as atividades econômicas industriais no Brasil ao longo do período de análise. No Ensaio III, examina-se os efeitos provocados pelos fluxos de IDE recebidos sobre o nível de eficiência produtiva das atividades econômicas industriais, viabilizado por meio da aplicação de uma abordagem quantitativa em dois estágios. O primeiro estágio avalia a produtividade relativa das atividades industriais consideradas com uso da técnica DEA-CCR de Análise Envoltória de Dados. Em seguida, aplica-se o indicador de eficiência produtiva calculado como variável dependente na abordagem econométrica empregada, cuja técnica de estimação *Tobit* constitui-se enquanto modelo de referência para a mensuração de impacto do IDE na produtividade industrial brasileira. Adicionalmente, testa-se empiricamente o impacto que o IDE pode causar sobre a produtividade do trabalho medidas de duas formas: (i) a razão entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o número do Pessoal Ocupado (PO) das atividades industriais brasileiras e; (ii) a razão entre a Receita Líquida de Vendas (RLV) e o PO das atividades industriais. Observa-se que o IDE recebido tende a afetar positivamente o nível de produtividade industrial em todas as medidas utilizadas.

**Palavras-chave:** Investimento Externo Direto; Tomada de Decisão Estratégica; Determinantes do Investimento Industrial; Meta-Regressão; Análise da Eficiência Produtiva Industrial.

## ABSTRACT

This thesis is divided into three Essays, whose general objective is to identify the main determinants of Foreign Direct Investment (FDI) and the effects of this investment on productive efficiency in selected sectors of Brazilian industry. In Essay I, a systematic review is carried out, through the application of the Meta-Regression Analysis (MRA) technique, to synthesize literary evidence that seeks to detect the main determinants of the attraction of FDI in recipient countries and evaluate how the different strategies empirical data, applied in the developed researches, can influence the results of the researchers' studies. For the selection of studies, a keyword search algorithm was used in the research database of ScienceDirect. After applying the criteria established for the MRA, a total of 1,154 observations were obtained, derived from 16 scientific studies published and indexed in the international database between the years 2009 and 2019. The evidence found suggests that the impact of the factors considered determinants of the FDI in the literature depends on the various empirical strategies adopted by the researcher, the variables used and the space for analysis. In order to detect the main determinants of the FDI decision process by the economic agents in the Brazilian industry, Essay II adopted as an empirical analysis strategy the GLM (Generalized Linear Models) estimation technique with data referring to the years 2007 to 2017. Data were collected from institutions such as IBGE, BACEN, among others. The results found allow us to identify that the salaries and wages of the industrial activity sector and the value of industrial transformation have a positive relationship with the volume of FDI attracted to industrial economic activities in Brazil over the analysis period. In Essay III, the effects caused by the FDI flows received on the level of productive efficiency of industrial economic activities are examined, made possible through the application of a quantitative two-stage approach. The first stage assesses the relative productivity of the industrial activities considered using the DEA-CCR Data Envelopment Analysis technique. Then, the productive efficiency indicator calculated as a dependent variable in the econometric approach used is applied, whose *Tobit* estimation technique constitutes a reference model for measuring the impact of FDI on Brazilian industrial productivity. Additionally, the impact that FDI can have on labor productivity is measured empirically in two ways: (i) the ratio between the Value of Industrial Transformation (VTI) and the number of Employed Personnel (PO) of Brazilian industrial activities and; (ii) the ratio between Net Sales Revenue (RLV) and the PO of industrial activities. It is observed that the received FDI tends to positively affect the level of industrial productivity in all measures used.

**Keywords:** Foreign Direct Investment; Strategic Decision Making; Determinants of Industrial Investment; Meta-Regression; Analysis of Industrial Productive Efficiency.

## LISTA DE FIGURAS

### ENSAIO I

Figura 1.1	Principais determinantes do IDE .....	12
Figura 1.2	Os caminhos da revisão sistemática .....	16
Figura 1.3	Descrição de etapas de seleção de estudos primários .....	19

### ENSAIO II

Figura 2.1	Mapa mundial dos fluxos de entrada de IDE em milhões de dólares (2001-2016)...	50
Figura 2.2	Valores preditos dos resíduos dos desvios do modelo econométrico.....	65

### ENSAIO III

Figura 3.1	Fronteira de produção eficiente: CCR versus BCC .....	84
Figura 3.2	Processo produtivo das DMUs .....	92
Figura 3.3	Relação de testes para escolha entre <i>pooling</i> , efeito fixo e efeito aleatório.....	95
Figura 3.4	Produtividade média das atividades econômicas industriais brasileiras (2007-2017).....	98
Figura 3.5	Indicador de produtividade relativa anual por divisão da indústria extrativa .....	101
Figura 3.6	Indicador de produtividade relativa anual por divisão da indústria de transformação.....	102
Figura 3.7	IDE <i>versus</i> Indicador de produtividade relativa anual das atividades industriais ...	103

## LISTA DE QUADROS

<b>ENSAIO I</b>		
Quadro 1.1	Descrição de variáveis empregadas na MRA .....	25
Quadro 1.2	Resumo descritivo dos estudos primários .....	30
<b>ENSAIO II</b>		
Quadro 2.1	<i>Ranking</i> dos países que realizaram IDE para o Brasil (2001-2012).....	52
Quadro 2.2	Hipóteses e arcabouço teórico associado .....	55
Quadro 2.3	Descrição das variáveis do modelo de regressão .....	61
Quadro 2.4	Critério de avaliação de associação entre variáveis .....	63
Quadro 2.5	Análise de correlação linear de Person .....	63
<b>ENSAIO III</b>		
Quadro 3.1	Sistematização dos conceitos de Produtividade, Eficácia e Eficiência.....	78
Quadro 3.2	Modelo DEA-CCR .....	90
Quadro 3.3	Variáveis utilizadas no cálculo do modelo DEA-CCR .....	92
Quadro 3.4	Equações estimadas em etapa complementar de investigação .....	95
Quadro 3.5	Variáveis utilizadas no cálculo do modelo DEA-CCR .....	96
Quadro 3.6	Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na investigação (2007-2017) .....	97
Quadro 3.7	Frequência da produtividade relativa agregada das atividades industriais brasileiras .....	100
Quadro 3.8	Frequência da produtividade relativa por ramo de atividade industrial (2007- 2017) .....	100
<b>APÊNDICE</b>		
Quadro B.1	Modelos radiais de DEA na forma primal e dual	131



## LISTA DE TABELAS

### ENSAIO I

Tabela 1.1	Estatísticas descritivas das pesquisas primárias .....	26
Tabela 1.2	Resumo das variáveis explicativas .....	27
Tabela 1.3	Estatísticas associadas a abordagens metodológicas .....	28
Tabela 1.4	Resultados para a influência de fatores econômicos sobre o fluxo de IDE .....	32
Tabela 1.5	Influência de fatores associados ao ambiente de negócios sobre o fluxo de IDE .....	36
Tabela 1.6	Resultados a partir da técnica de estimação <i>Probit</i> ordenada para o fluxo de IDE .....	40

### ENSAIO II

Tabela 2.1	Ingresso de IDE no mundo por continente em milhões de dólares (2001-2016) .....	49
Tabela 2.2	Ingresso de IDE no Brasil por continente em milhões de dólares (2001-2016) .....	51
Tabela 2.3	Estatísticas descritivas .....	61
Tabela 2.4	Teste VIF de detecção de multicolinearidade nos dados .....	64
Tabela 2.5	Teste de normalidade dos resíduos da regressão: Shapiro-Francia .....	65
Tabela 2.6	Teste de normalidade dos resíduos da regressão: Jaque-Bera .....	65
Tabela 2.7	Fatores determinantes do IDE no período entre os anos 2007 a 2017 .....	67

### ENSAIO III

Tabela 3.1	Indicador de produtividade relativa anual por divisão de atividade econômica industrial no Brasil (2007-2017) .....	99
Tabela 3.2	Resultados estimados para análise de impacto do IDE sobre a produtividade das atividades industriais selecionadas .....	104
Tabela 3.3	Resultados da estimativa do efeito do IDE sobre a produtividade do trabalho, medida pelo quociente entre o valor da transformação industrial e pessoal ocupado.....	107
Tabela 3.4	Resultados da estimativa do efeito do IDE sobre a produtividade do trabalho, medida pelo quociente entre a receita líquida de vendas e pessoal ocupado.....	108

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COI	Custo Total das Operações Industriais
DEA	<i>Data Evelopment Analysis</i> ou Análise Envoltória de Dados
DMU	<i>Decision Making Units</i> ou Unidades de Tomada de Decisão
EC	Eficiência Técnica
EMM	Extração de Minerais Metálicos
EPGN	Extração de petróleo e gás natural
DEA	<i>Data Evelopment Analysis</i> ou Análise Envoltória de Dados
DMU	<i>Decision Making Units</i> ou Unidades de Tomada de Decisão
FB	Fabricação de Bebidas
FMI	Fundo Monetário Internacional
FPM	Fabricação de Produtos de Madeira
FPQ	Fabricação de Produtos Químicos
FPT	Fabricação de Produtos Têxteis
GLM	<i>Generalized Linear Models</i>
GMM	<i>Generalized Method of Moments</i> ou Método dos Momentos Generalizados
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	Investimento Direto Estrangeiro
MET	metalurgia
MPQ	Mínimos Quadrados Ponderados
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MRA	Análise de Meta-Regressão
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i>
PO	Pessoal Ocupado
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PTF	Produtividade Total dos Fatores
RLV	Receita Líquida de Vendas
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i> ou Fator de Inflação da Variância
VTI	Valor da Transformação Industrial

## SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE QUADROS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>ENSAIO I – INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA COM ANÁLISE DE META-REGRESSÃO.....</b>	<b>06</b>
1.1 Introdução.....	06
1.2 IDE, conceitos e abordagens teóricas.....	08
1.3 Método de Pesquisa: revisão sistemática com metanálise.....	14
1.3.1 Critérios de seleção de estudos: a sistematização da revisão de literatura.....	17
1.3.2 Estratégia empírica de investigação: a Meta-Regressão.....	21
1.3.3 Estatísticas descritivas dos metadados.....	26
1.4. Resultados e Discussões.....	31
1.5 Considerações finais.....	41
<b>ENSAIO II – DETERMINANTES DA DECISÃO DO INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO NO SETOR INDUSTRIAL BRASILEIRO.....</b>	<b>43</b>
2.1 Introdução.....	43
2.2 Exposição teórica e empírica.....	45

2.2.1 Evidências empíricas: países em desenvolvimento .....	46
2.2.2 Evidências empíricas: Brasil .....	48
2.3 Concentração do Investimento direto estrangeiro no mundo e no Brasil.....	49
2.4 Procedimentos Metodológicos.....	52
2.4.1 Modelo teórico de análise.....	52
2.4.2 Estratégia empírica de investigação: a modelagem econométrica.....	57
2.4.3 Fontes de coleta e descrição de dados da pesquisa.....	60
2.5 Resultados e discussões.....	62
2.6 Considerações finais.....	71
<b>ENSAIO III – PRODUTIVIDADE RELATIVA DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS BRASILEIRAS: UMA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO.....</b>	<b>74</b>
3.1 Introdução.....	74
3.2 Produtividade dos fatores de produção.....	76
3.2.1 Indicadores de produtividade.....	79
3.3 Investimento Direto Estrangeiro e Produtividade: uma síntese das evidências .....	85
3.4 Estratégias empíricas de investigação.....	89
3.4.1 Avaliação da produtividade relativa das atividades industriais: método, modelo e dados .....	89
3.5 Resultados: IDE e sua relação com a produtividade industrial .....	97
3.5.1 Análise da produtividade relativa das atividades industriais.....	98
3.5.2 IDE e produtividade do trabalho na indústria.....	106
3.6 Considerações finais.....	109
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>112</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>115</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>128</b>

## INTRODUÇÃO

A expansão das relações econômicas internacionais em conjunto com a elevação das transações comerciais resultou na integração de diversos países e sua participação no processo de internacionalização financeira e comercial, em que um dos aspectos desse processo é a mobilidade internacional das empresas e a propagação do Investimento Direto Estrangeiro (IDE) – capital caracterizado como um investimento internacional vinculado a um agente econômico residente em um determinado país que mantém controle, parcial ou integral, sobre a gestão de uma empresa sediada em uma economia externa (FMI, 2008).

Com a integração dos sistemas financeiros mundiais e o aumento no movimento de capitais internacionais, na década de 1990, a política macroeconômica seguida pelas economias desenvolvidas é marcada por um afrouxamento monetário. Com a significativa redução das taxas de juros internacionais, em decorrência da política adotada, somada ao aumento da liquidez internacional e a recessão em determinados países desenvolvidos, os países em desenvolvimento passaram a ser uma opção para os capitais internacionais (PERES; YAMADA, 2014).

O Brasil, nesse período, surge como um dos principais países receptores de capitais internacionais. O IDE direcionado ao país, de acordo com Peres e Yamada (2014), após a segunda metade década de 1990, se destaca ao ultrapassar o volume de entrada de capitais de curto prazo, constituindo uma relevante mudança na estrutura de propriedade do capital brasileiro. Segundo a OCDE (2008), o IDE associa-se à pretensão ou ideia de instaurar uma relação de longo prazo entre a empresa beneficiária do investimento e o próprio investidor direto, que passa a assumir influência significativa sobre as decisões estratégicas empresariais.

A efetivação do IDE pode ocorrer por intermédio da aquisição de unidades produtivas ativas ou via criação de novas unidades operacionais de produção. Neste último caso, o investimento é denominado de *greenfield* (GILPIN, 2001), em que o IDE voltado aos projetos dessa modalidade é considerado relevante, uma vez que se apresenta como um importante instrumento para propiciar a expansão dos níveis de produtividade e, por consequência, ampliar a competitividade nas relações de comércio com outros países.

De acordo com Carneiro (2002), isso se deve ao fato desse tipo de investimento externo permanecer estritamente relacionado a ativos instrumentais, o que, por vezes, pode dar início a ocorrência de um processo de transferência de tecnologia (*spillovers* tecnológicos) capaz de

expandir a produtividade. Além disso, a transferência de tecnologias pode promover: aumento do estoque de conhecimentos; melhoria na utilização/alocação de recursos produtivos, aceleração do ritmo de crescimento e desenvolvimento industrial; e redução do nível de subdesenvolvimento econômico (YOUNG; LAN, 1997) .

No entanto, deve-se ressaltar que estas vantagens derivadas do processo de transferência tecnológica entre países, em geral, não são adquiridas instantaneamente. O efeito positivo que pode ser gerado por esse processo depende diretamente da capacidade de absorção tecnológica do país receptor (RADOSEVIC, 1999). Assim, a transferência de tecnologias advinda do IDE, por si só, pode não ser suficiente para garantir a ocorrência de um processo de dinamização tecnológica no país que o recebe, principalmente quando o fluxo de transmissão segue em direção a um país em desenvolvimento como o Brasil, por exemplo. Sendo assim, apreende-se que a extensão dos efeitos da transferência de tecnologias pode estar condicionada, em maior grau, às características específicas do país e das especificidades de sua estrutura produtiva.

Diante da complexidade que existe no comportamento dos fluxos de IDE nas economias – visto que esse tipo de investimento externo além de estar relacionado a um conjunto de fatores que envolve o ambiente competitivo em que as empresas operam, também se estende às características econômicas intrínsecas dos países receptores –, as questões que norteiam a presente tese são: (i) Como as estratégias empíricas de análise afetam os resultados encontrados na literatura que se destina a examinar os fatores que determinam a capacidade de atração de fluxo de IDE nos países receptores?; (ii) Quais são os fatores determinantes no processo de tomada de decisão estratégica do investidor estrangeiro quanto à destinação de capital externo direto para os setores industriais brasileiros?; (iii) Quais são os efeitos gerados pelo IDE sobre a eficiência produtiva das atividades econômicas industriais no Brasil?

A partir dessas questões, o objetivo geral desta tese é identificar os principais fatores determinantes do IDE e seus efeitos sobre a eficiência produtiva nas atividades industriais do Brasil. Para tanto, segmenta-se este trabalho em três Ensaio que procura testar as seguintes hipóteses: (i) Os estudos relacionados a destinação dos fluxos de IDE a determinado país variam em função do método empírico de estimação, do tipo de estruturação dos dados, do espaço de análise e dos atributos político-econômicos considerados; (ii) As características financeiras e produtivas das atividades industriais brasileiras podem exercer influência sobre o processo de tomada de decisão estratégica de investimento direto por parte de agentes econômicos externos; (iii) O fluxo de IDE recebido de outros países pode impactar positivamente no nível de produtividade das atividades industriais brasileiras.

No Ensaio I, realiza-se uma revisão sistemática, por meio da aplicação da técnica de Meta-Regressão, para sintetizar evidências literárias que buscam detectar os principais determinantes da atração do IDE nos países receptores e avaliar como as diferentes estratégias empíricas, aplicadas nas pesquisas desenvolvidas, podem influenciar nos resultados desses trabalhos. Para a seleção dos estudos, empregou-se um algoritmo de busca por palavras-chave na base de dados de pesquisas do *ScienceDirect*, que após aplicação dos critérios estabelecidos, obteve-se uma amostra de 1.154 observações provenientes de 16 estudos científicos publicados e indexados na base de dados internacional ao longo do período entre os anos de 2009 e 2019.

No Ensaio II, busca-se identificar os principais fatores determinantes do IDE nas atividades industriais no Brasil. Para tanto, as estimativas são realizadas mediante o uso da técnica econométrica de Modelos Lineares Generalizados (GLM) com distribuição Poisson, com um grupo de variáveis que possuem características específicas dos setores industriais e outro grupo com as características do país, no período de 2007 a 2017. No primeiro grupo, analisa-se a influência exercida tanto pelo valor da transformação industrial quanto pelos salários e pela receita líquida de vendas sobre o ingresso de IDE destinado às atividades industriais. No segundo grupo, detecta-se o impacto gerado pelo volume de exportações, dimensão do mercado interno, infraestrutura disponível e pelos indicadores de instabilidade econômica na decisão estratégica de IDE ao alocar recursos financeiros nos setores industriais brasileiros.

No Ensaio III, examina-se os efeitos provocados pelos fluxos de IDE recebidos sobre o nível de eficiência produtiva das atividades econômicas industriais. Isso é viabilizado por intermédio da aplicação de uma abordagem quantitativa em dois estágios. O primeiro estágio avalia a produtividade relativa das atividades industriais consideradas com uso da técnica de Análise Envoltória de Dados – DEA. Em seguida, aplica-se o indicador de eficiência produtiva calculado como variável dependente na abordagem econométrica empregada, cuja técnica de estimação *Tobit* constitui-se enquanto modelo de referência para a mensuração de impacto do IDE na produtividade industrial brasileira.

Ressalta-se que, tanto no Ensaio II quanto no Ensaio III, a amostra considera os 15 (quinze) setores de atividade industrial cujos dados estão disponíveis para todos os anos considerados no período de análise e que se encontram compatibilizados entre a base de dados do BACEN e da PIA do IBGE. Além disso, busca-se manter uma padronização das informações usadas entre os ensaios mencionados e, por isso, torna-se necessário que a base de dados seja balanceada em função das características do método DEA aplicado no Ensaio III. A modelagem de programação matemática utilizada para a mensuração da produtividade por intermédio da

técnica DEA exige que os dados sejam observados em todas as variáveis usadas ao longo do período de análise.

As atividades industriais utilizadas são: extração de petróleo e gás natural; extração de minerais metálicos; extração de minerais não-metálicos; atividades de apoio à extração de minerais; fabricação de produtos alimentícios; fabricação de bebidas; fabricação de produtos do fumo; fabricação de produtos têxteis; fabricação de produtos de madeira; impressão e reprodução de gravações; fabricação de produtos químicos; fabricação de produtos de minerais não-metálicos; metalurgia; fabricação de máquinas e equipamentos; e fabricação de produtos diversos. Entre os anos de 2007 e 2017, cerca de 72% do total do IDE foram destinados para essas atividades da indústria brasileira.

De forma geral, a presente tese contribui ao considerar que a execução de uma revisão sistemática da literatura é fundamental enquanto primeiro passo no processo de construção dos alicerces sobre os quais se firmam o entendimento relativo ao tema em discussão. A vantagem de utilizar a Meta-Regressão como um instrumento que se coloca a serviço da investigação empreendida é que – diferentemente das revisões descritivas frequentemente encontradas nos estudos sobre o assunto – constitui-se um método de revisão sistemática rigoroso, suscetível a replicação e atualização contínua. E, portanto, viabiliza a conjunção de resultados oriundos de diversas fontes de pesquisa indexadas em periódicos científicos internacionais de alto impacto.

Ao aplicar a MRA, proporciona-se um avanço a literatura empírica ao agregar em um único estudo temas interrelacionados, de modo que possibilite aos futuros pesquisadores informações relevantes e robustas para formulação de objetos de estudos com algum grau de ineditismo a partir de lacunas que possam ser identificadas quanto à relação existente entre IDE, produtividade industrial e *spillovers*. Além disso, elenca-se as principais variáveis que são utilizadas em estudos que procuram analisar os principais determinantes da atração do IDE em países receptores e modelagens econométricas que melhor se adequam a cada tipo de estudo empreendido.

De forma complementar, embora independentes, analisa-se os principais determinantes da aplicação do IDE em setores selecionados da indústria brasileira. A quantidade de trabalhos desenvolvidos com este objetivo no âmbito nacional ainda é reduzida, o que motiva a realização deste estudo quanto a temática empreendida a nível setorial. Além disso, o Ensaio II avalia de forma simultânea as características que correspondem as atividades industriais e as do Brasil que sejam atrativas para os investidores estrangeiros.

A construção de um índice de produtividade por meio de uma modelagem não paramétrica no Ensaio III toma-se uma contribuição relevante à literatura que busca analisar a



produtividade industrial no Brasil, uma vez que este indicador é calculado em uma dimensão multifator – utilização de dois ou mais insumos produtivos. Quando a produtividade é realizada apenas sob uma perspectiva unifator tende a gerar distorções, pois não é capaz de absorver a influência da variação provocada pela utilização de outros fatores de produção, como no caso hipotético de ocorrência de ganhos de produtividade do trabalho resultante do incremento de capital em uma empresa.

O trabalho colabora, ainda, com a literatura sobre a temática ao possibilitar o desenvolvimento de uma investigação desagregada por tipo de atividade econômica industrial, o que, por si só, confere uma maior riqueza de detalhamento à análise sobre os efeitos do IDE sobre a produtividade industrial brasileira. Avança-se, também, no sentido de efetuar uma avaliação da eficiência produtiva industrial em um país caracterizado como em desenvolvimento e que, por esta razão, tende a criar novos espaços de valorização do capital e, também, oportunidades de crescimento a partir de ativos pré-existentes, principalmente quando se observa a existência de um mercado consumidor interno de grande porte como no caso brasileiro.

Diante do exposto, inserindo-se no debate sobre IDE, o desenvolvimento do presente estudo justifica-se não somente pela expansão dos fluxos de capitais internacionalizados em direção ao Brasil nas últimas décadas, mas também pelo interesse, em âmbito mundial, na investigação vinculada aos seus potenciais efeitos multiplicadores em economias em desenvolvimento, notadamente no que se refere aos aspectos associados à produtividade.

## ENSAIO I

### INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA COM ANÁLISE DE META-REGRESSÃO

#### 1.1 Introdução

O investimento direto estrangeiro (IDE) é um dos principais fatores associados ao sistema de produção capitalista globalizado. Por esta razão, nas últimas três décadas, o debate acerca da relação entre o IDE, medidas de crescimento e produtividade tem despertado o interesse de diversos pesquisadores. Os trabalhos efetuados neste ramo de estudo científico, de modo geral, buscam identificar os principais fatores determinantes da ocorrência do IDE e os efeitos deste investimento na produtividade dos países receptores.

Na literatura que versa sobre o tema, duas abordagens de investigação são recorrentes. A primeira refere-se a análise dos fatores que influenciam nas decisões de empresas multinacionais quanto à destinação específica de recursos de IDE em relação à alguns espaços geográficos em detrimento de outros. A segunda vincula-se à avaliação dos mecanismos pelos quais os benefícios econômicos gerados, a partir do fluxo de IDE, se difundem no território.

Especificamente no que tange ao segundo caso, as pesquisas sugerem que o IDE favorece a expansão da produtividade dos países receptores e a acumulação de capital (PATIBANDLA; PETERSEN, 2002; LORENTZEN, 2005; LI; LIU, 2005). Indicam, ainda, que o capital estrangeiro contribui para a ampliação dos indicadores de produtividade do país receptor do fluxo de IDE de duas formas: *i*) diretamente, via aumento da produtividade e eficiência das empresas que recebem IDE; e *ii*) indiretamente, por meio do efeito transbordamento (*spillovers*), principalmente associado à difusão tecnológica.

Com base na literatura científica ligada aos esforços efetuados para a avaliação da forma pela qual os atributos específicos dos agentes receptores contribuem para explicar o fluxo de IDE em sua direção, o seguinte questionamento motiva a realização deste estudo: como as estratégias empíricas de análise impactam nos resultados encontrados na literatura que se destina a examinar a capacidade de atração de fluxo de investimentos diretos estrangeiros dos agentes receptores?

Nesse caso, parte-se da hipótese de que os resultados dos estudos relacionados a destinação dos fluxos de IDE a determinado país variam em função do método empírico de estimação, do tipo de estruturação dos dados, do espaço de análise e dos atributos político-econômicos considerados. Assim, para testar a hipótese lançada, este ensaio possui o objetivo de sintetizar evidências literárias que buscam detectar os principais determinantes da atração do IDE nos países receptores e avaliar como as diferentes estratégias empíricas, aplicadas nas pesquisas desenvolvidas sobre o tema, impactam nas análises realizadas pelos pesquisadores.

No intuito de atender ao objetivo estabelecido, utiliza-se a técnica de análise de Meta-Regressão (*Meta Regression Analysis* – MRA). A MRA aplicada efetua um rastreamento da literatura associada a discussão a respeito do IDE. Para isso, realiza-se a seleção de estudos e identificação de evidências mediante o emprego de um algoritmo de busca alicerçado no uso de palavras-chave na base de dados de pesquisas do *ScienceDirect*. A pesquisa usa evidências provenientes de 16 estudos científicos publicados e indexados na base de dados internacional ao longo do período correspondente entre os anos de 2009 e 2019.

Uma característica específica deste estudo é a conjunção de meta-técnicas. Em primeiro lugar, agregam-se as evidências e contribuições de diferentes estudos científicos publicados e disponibilizados no *ScienceDirect* em uma estatística de teste. Em seguida, efetua-se o controle da heterogeneidade entre os diversos estudos considerados na análise com o uso da técnica de Meta-Regressão (STANLEY; JARRELL, 1989; GÖRG; STROBL, 2001).

Logo, a principal contribuição deste estudo está associada a observação dos efeitos mais relevantes vinculados às diversas estratégias empíricas aplicadas na área de pesquisa, possibilitando a identificação das fontes motivadoras da decisão de IDE. Os resultados observados a partir da aplicação da MRA como estratégia de investigação são sistematizados por intermédio de análises estatísticas. Assim, espera-se propiciar a máxima diminuição da subjetividade intrínseca aos métodos narrativo-descritivos tradicionais de revisão de literatura (SANTOS; CUNHA, 2013, ALMEIDA, 2019).

O estudo, além desta seção introdutória, segue organizado por meio de quatro outras seções. Na próxima seção, apresenta-se as abordagens teóricas e conceituais associadas a discussão sobre o IDE. Na terceira seção, expõe-se a metodologia aplicada para efetuar o rastreamento da literatura associada ao tema, bem como a definição da base de dados. A quarta seção, destina-se a apresentar os resultados obtidos a partir da regressão estimada. E, por fim, a quinta seção sintetiza as principais conclusões derivadas da amostra analisada.

## 1.2 IDE: conceitos e abordagens teóricas

Esta seção tem por objetivo realizar uma breve discussão sobre as abordagens teóricas principais que embasam a construção do modelo teórico quanto aos fatores determinantes do IDE nas diversas economias. Nesse caso, a revisão literária direciona-se a estabelecer um debate, a partir dos conceitos acerca da temática, com autores que iniciaram a formalização da teoria.

O conceito de IDE, no decorrer dos anos, tem passado por reestruturações decorrente da mudança de como os agentes econômicos conservam seus ativos na economia. Sob uma ampla perspectiva, o IDE está relacionado a transferência de capacidade produtiva e controle de ativos, dado que são estruturadas novas filiais e empresas são incorporadas mediante operações de fusões ou aquisições (NORONHA, 2009).

Para Krugman e Obstfeld (2005), por IDE entende-se que são os fluxos internacionais de capitais que as empresas de um determinado país cria ou expande uma filial em outro país. Segundo o autor, a característica que distingue esse tipo de investimento é que além de envolver transferência de recursos, pode ocorrer a aquisição do controle, isto é, a filial possui obrigação financeira com a matriz e faz parte da mesma estrutura organizacional. Já para Cavusgil, Knight e Riesenberger (2010), o IDE “é uma estratégia de internacionalização em que a empresa estabelece uma presença física no exterior através da posse de ativos produtivos, tais como capital, tecnologia, trabalho, terra, planta e equipamentos”.

No intuito de compreender a atuação das empresas multinacionais, bem como a motivação do IDE, algumas teorias começaram a ser desenvolvidas a partir da década de 1960. De acordo com Bradley (2004), neste período, um dos motivos primordiais para alavancar os investimentos externos foi dado pela elevação da diferenciação dos produtos e serviços concedidos pelas empresas multinacionais, assim como o vantajoso posicionamento do país hospedeiro. Para o autor, o IDE caracteriza-se como a forma mais intensa de comprometimento com o mercado internacional.

No período antecedente, de acordo com Calegário (2005), os trabalhos envolvendo a internacionalização da produção fundamentavam-se nas evidências dos determinantes do comércio internacional, concretizados a partir dos modelos de Heckscher-Ohlin – que adotam pressupostos como a competição perfeita, a inexistência de custos de transação, informação perfeita e sem custos, imobilidade de ativos em nível internacional e não levava em consideração todos os tipos de motivação possíveis para a realização do IDE.

Entretanto, considerava-se que estas hipóteses não eram apropriadas para determinar os fluxos de capital estrangeiro e a realidade das empresas multinacionais, uma vez que são pouco realistas e baseadas meramente na dinâmica dos países desenvolvidos (KRUGMAN; OBSTFELD, 2005). Nesse sentido, novas teorias, com pressupostos mais realistas, começam a se desenvolver.

A primeira teoria nomeada, usualmente, como organização industrial foi empreendida por Hymer (1960), que analisou a organização da produção internacional por meio das multinacionais e não pelos fluxos comerciais. De acordo com o autor, o IDE é uma estratégia em que as empresas multinacionais oligopolizadas procuram estender seu poder de mercado, suprimindo a competição no âmbito internacional. Para Dunning e Rugman (1985), a colaboração de Hymer tem sido considerada como, além de ser um resultado pioneiro das formas conceituais, um marco introdutório nos estudos sobre teorias de empresas multinacionais e de investimento externo no exterior.

Vernon (1966) faz parte de uma corrente de estudos envolvendo a internacionalização da produção, com o modelo de ciclo do produto – três fases que ocorrem no decorrer do tempo: lançamento, maturação e padronização. Nesse caso, o lançamento do produto acontece em países mais desenvolvidos, que possuem abundância de capital e taxas altas de rendimento. Com a elevação da demanda doméstica e estrangeira pelo produto, maior seria a padronização e, conseqüentemente, a concorrência.

Ainda em consonância com Vernon (1966), dada uma maior preocupação com os custos, na fase da maturidade do produto, especula-se produzir em outros países desenvolvidos. Na padronização do produto, reduzir custos ainda é uma opção atrativa para a empresa, o que pode conduzir a produção para países menos desenvolvidos que possibilitam vantagens como o custo mais baixo de mão de obra. A partir desses países, a empresa poderia exportar para o resto do mundo, ao passo que a produção nos países mais desenvolvidos vai sendo realocada para novos produtos voltados às últimas inovações de produtos e processos.

Já os trabalhos de Buckley e Casson (1976) apoiam-se na teoria da internalização dos custos para a explicação do IDE, em que os autores alegam que os mercados de produtos intermediários são imperfeitos e tem altos custos de transação quando controlados por empresas distintas. Sendo as empresas multinacionais possuidoras de ativos específicos – como marketing, design, patentes, marcas, entre outros – que aumentam os custos de transferência à outras empresas, a integração dos mercados seria a melhor opção para diminuir os devidos custos de transação.

Assim, a internalização dos custos contribuiria para o entendimento da integração de plantas produtivas em escala global administradas pelas empresas multinacionais, principalmente nos mercados de produtos intermediários. As firmas decidem por IDE ao concluir que os benefícios provenientes do controle de atividades internas e do exterior são maiores do que as viabilizadas por meio dos fluxos comerciais (BUCKLEY; CASSON, 1981).

Um outro autor que também compartilha dessa teoria é Dunning (1981, 1993). Nesse caso, a teoria é denominada como eclética. A teoria da internalização e teoria eclética se distinguem pelo fato desta última buscar consolidar a literatura existente sobre o assunto, ao mesmo tempo faz uso das referências da teoria da organização industrial e da teoria locacional.

Dunning (1993) entende que determinadas falhas de mercado – existência de custos de informação e transação, oportunismo dos agentes e especificidades de ativos – conduziria uma empresa a fazer uma escolha pelo IDE e não por licenciamentos a outras firmas ou exportação direta como modo de entrada em um mercado externo. No entanto, para entender esse processo de decisão de produção internacional, é preciso adicionar o condicionamento indicado por algumas variáveis estruturais e conjunturais como características do país e da indústria, bem como as variáveis operacionais e estratégias específicas da empresa.

Agarwal (1980), em seu estudo, classificou as teorias formuladas sobre o IDE em quatro grupos. No primeiro, fundamentadas no pressuposto de que o mercado é conduzido por competição perfeita, Agarwal (1980) inseriu as teorias baseadas no diferencial das taxas de retorno, nas de diversificação de portfólio e nas do tamanho do mercado. No segundo grupo, que admitem imperfeições de mercado, o autor foca: nas teorias de organização industrial; comportamental, do ciclo de vida do produto; reação oligopolística; internalização; e o paradigma eclético de OLI (*Ownership, Location, Internalization*).

No que se refere a hipótese da capacidade de países, indústrias e empresas efetuarem investimentos externos, terceiro grupo, Agarwal (1980) acopla as teorias da liquidez dos fluxos de caixa, das taxas de câmbio, e as baseadas nas despesas com P&D, tamanho da firma e intensidade do comércio exterior. Por fim, no quarto grupo, em que se tem a proposição ancorada na propensão dos países a atrair investimentos estrangeiros, o autor faz referência a aspectos institucionais como a instabilidade política e incentivos do país hospedeiro.

A literatura quanto as teorias sobre o IDE destaca ainda que estas podem ser divididas em duas categorias – microeconômica e macroeconômica (CUNHA JÚNIOR, 2012). A abordagem de viés microeconômico sugere que o IDE resulta de decisões empresariais de investimento em países estrangeiros e seus desdobramentos para o país emissor e receptor têm

como base as operações das multinacionais e a com viés macroeconômico propõe que este capital externo está relacionado aos fluxos e estoques de recursos que são identificáveis nos Balanços de Pagamento do país emissor e receptor dos investimentos.

No âmbito da microeconomia, os estudiosos tiveram como suporte para o desenvolvimento das primeiras teorias acerca do IDE o conceito de imperfeições de mercado e o anseio de expansão de poder de mercado das multinacionais (CAVES, 1971). Outros autores, posteriormente, também passaram a investigar a concepção de que algumas corporações possuem vantagens específicas – podendo ser pela qualidade superior de seus produtos ou em virtude da capacidade de se produzir com custos reduzidos, apoiadas em economias de escala, de escopo, de tecnologia avançada ou pela capacitação em marketing e distribuição (HELPMAN, 1984).

A vertente macroeconômica, de forma geral, respalda-se nas teorias do comércio internacional, elaboradas a partir dos modelos de Heckscher-Ohlin (CALEGÁRIO, 2005). Neste caso, quando todos os pressupostos do modelo são atendidos de forma adequada, o comércio internacional é considerado satisfatório para equilibrar os fatores de produção, restando pouco incentivo para a movimentação de fatores entre os países (LEVCHENKO, 2007).

No entanto, na prática, não são todos os pressupostos que se confirmam de equiparação entre os países – principalmente quando há divergência quanto ao nível tecnológico e a condições de competição, o que leva à lógica da realização de investimentos diretos no exterior. Assim, as teorias macroeconômicas destacam as vantagens comparativas da firma e a forma como são acometidas pelas dimensões do ambiente. Para Hansen (1998), essas teorias tratam da questão de onde as multinacionais têm que localizar suas operações.

Kramer (1973) sugere que uma teoria que corresponde ao IDE necessita responder aos seguintes questionamentos básicos: por que as empresas investem em outros países; como as multinacionais podem concorrer com as empresas locais, que supostamente estariam em vantagem por operar em próprio ambiente e; por que as empresas optam por investimentos voltados à produção ao invés de se restringirem a modos de entrada de menor risco como exportação ou licenciamento.

Boddewyn (1985) propôs que as teorias fossem categorizadas mediante as condições, motivações ou circunstâncias que precipitam a realização dos investimentos externos. Seguindo o que foi proposto por Grosse (1985), Boddewyn (1985) aponta que as teorias mais eminentes derivam de fatores que equivalem a condições necessárias, mas não suficientes, para explicar os investimentos no exterior. Para o autor, estes enquadram-se na teoria do

comércio internacional, teoria da localização, teoria do investimento, teoria da firma e teoria da organização industrial.

Segundo Nonnenberg e Mendonça (2005), o fluxo de IDE nos últimos anos é bastante diversificado e depende de uma grande variedade de questões relacionadas as características e competição entre firmas, assim como a fatores econômicos dos países de origem do capital e dos receptores. Além de ser uma fonte de crescimento econômico para os países que são beneficiados, sinaliza, também, a maturidade das economias receptoras (HILL; JONGWANICH, 2011).

Bewan e Estrin (2000) destacam que as variáveis tradicionalmente utilizadas para identificar o que influencia nas decisões de IDE das empresas multinacionais são: o tamanho do mercado do país receptor; os custos dos recursos naturais e da mão de obra; e os riscos do investimento, tanto em termos econômicos quanto em termos de ambiente político.

O investimento estrangeiro realizado em um determinado país não necessariamente possui as mesmas dimensões e características de uma outra região que atrai o IDE. Maskus (1998) sugere cinco divisões dos determinantes do IDE – fatores macroeconômicos, custos relativos de produção, efeitos da aglomeração, variáveis políticas e fatores de risco (Figura 1.1).



**Figura 1.1 – Principais determinantes do IDE**

Fonte: Elaboração própria com base em Maskus (1998).



De acordo com Tocar (2018), a maioria dos estudos sobre os principais determinantes do IDE abordam conceitos macroeconômicos para analisar a atração do capital externo. Nesse caso, o tamanho do mercado, assim como mencionado por Maskus (1998), é um dos mais relevantes indicadores utilizados por ser visto como um fator de alta produtividade na economia de um país apto a estimular a atração de investimentos (SHARMA; BANDARA, 2010). A taxa de câmbio é também considerada um outro fator macroeconômico, em que a sua fixação ou volatilidade pode afetar as entradas de capital externo (ARBATLI, 2011).

Na divisão denominada por Maskus (1998) de custos relativos de produção na Figura 1.1, uma taxa de juros baixa, referente ao custo de capital, tende a aumentar os fluxos de IDE no país receptor (ARBATLI, 2011). Um outro fator dessa categoria é o custo direcionado a mão de obra – níveis baixos de salários são considerados na literatura como um componente vantajoso para atrair empresas estrangeiras, dada a sua diminuição nos custos de produção (DU; LU; TAO, 2012).

No que se refere aos efeitos de aglomeração, considera-se que instalações de infraestrutura – como distribuição de energia, comunicação e transporte – que determinam os custos de produção e transação, influenciam diretamente na capacidade que um país tem de atrair IDE, uma vez que o consumo de energia elétrica é um elemento importante para investidores que buscam a eficiência e as linhas telefônicas podem caracterizar uma maior facilidade de comunicação (KOK; ERSOY, 2012).

No grupo das variáveis políticas destacadas por Maskus (1998), os fatores elencados são: impostos incidentes sobre empresas; barreiras ao investimento; benefícios fiscais; política comercial; liberalização comercial; capital humano qualificado; programa de transferência de tecnologia e difusão tecnológica. A forma como um determinado país se envolve com essas questões pode estimular ou diminuir a atividade de atores estrangeiros no mercado como, por exemplo, um país anfitrião que apresenta taxas de impostos mais elevadas tendem a não atrair a atenção dos investidores externos, pois influenciam nos custos das empresas (TANG, 2012).

Os fatores de riscos, que podem ser tanto econômicos como políticos, influenciam a incerteza no processo de tomada de decisões sobre a alocação do IDE. De acordo com Maskus (1998), os elementos constituintes dessa categoria são: risco de expropriação; regras de repartimento do lucro; terrorismo e violência; corrupção; burocracia; sistemas legais ineficientes; desigualdade de renda e estabilidade política. O risco político é considerado um determinante relevante do IDE, em que o desenvolvimento da estabilidade política, expressa pelo indicador de risco, pode levar a maiores entradas de IDE (RIEDL, 2010).

Após exposição teórica, tradicional, acerca da teoria que versa sobre o IDE e seus principais determinantes, a próxima seção descreve o método de revisão sistemática aplicado neste estudo, bem como os critérios de seleção adotado para composição da amostra de Análise de Meta-Regressão (MRA).

### **1.3 Método de Pesquisa: revisão sistemática com metanálise**

O método tradicional de revisão da literatura possui, por natureza, um caráter narrativo-descritivo que, de modo geral, não apresenta atributos desejáveis relacionados à reprodutibilidade e repetitividade. Segundo Botelho, Macedo e Fialho (2014), a forma clássica de recuperar conhecimentos científicos coloca-se como uma técnica substancialmente empírica e, em muitos casos, suscetível a interferência do viés-ideológico inerente ao pesquisador. Posto isso, esta seção apresenta uma proposta de revisão da literatura a partir de uma sistematização de trabalhos desenvolvidos no âmbito acadêmico.

No intuito de reduzir o grau de subjetividade implícita ao pesquisador nos métodos tradicionais de revisão da literatura e proporcionar uma análise mais transparente, adequada a critérios metodológicos mais rígidos e passível de reprodução a partir de evidências baseadas em publicações científicas, desenvolveu-se o método de “revisão sistemática” (*survey*) da literatura (MARR; MOUSTAGHFIR, 2005; IGARASHI; IGARASHI; BORGES, 2015).

Kitchenham e Charters (2007) aludem que uma revisão sistemática da literatura, diferentemente da narrativa, é um meio de avaliar e interpretar toda a informação relevante disponível para uma questão de pesquisa particular, área temática ou fenômeno de interesse. As revisões sistemáticas têm como objetivo apresentar uma investigação criteriosa acerca de um tema de estudo, utilizando uma metodologia confiável.

Higgins e Green (2011) e Almeida (2019) definem que o método de “revisão sistemática” é um processo de rastreamento de estudos orientado a partir da proposição de um determinado problema de pesquisa formulado e bem definido, que aplica um método sistemático com o propósito de identificar, eleger e avaliar publicações científicas relevantes e que atendam a todos os critérios de seleção previamente estabelecidos de forma fundamentada pelo pesquisador.

Nesse contexto, Ramalho (2005) e Higgins e Green (2011) destacam algumas vantagens associadas a execução de técnicas de revisão sistemática: *i*) aplicação de critérios rígidos do

ponto de vista científico; *ii*) reprodutibilidade; *iii*) redução da vulnerabilidade à potencial influência de viés-ideológico; *iv*) de simples atualização.

Em resumo, uma revisão sistemática é um formato de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza uma síntese das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, por meio da aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação elegida (LINDE; WILLICH, 2003).

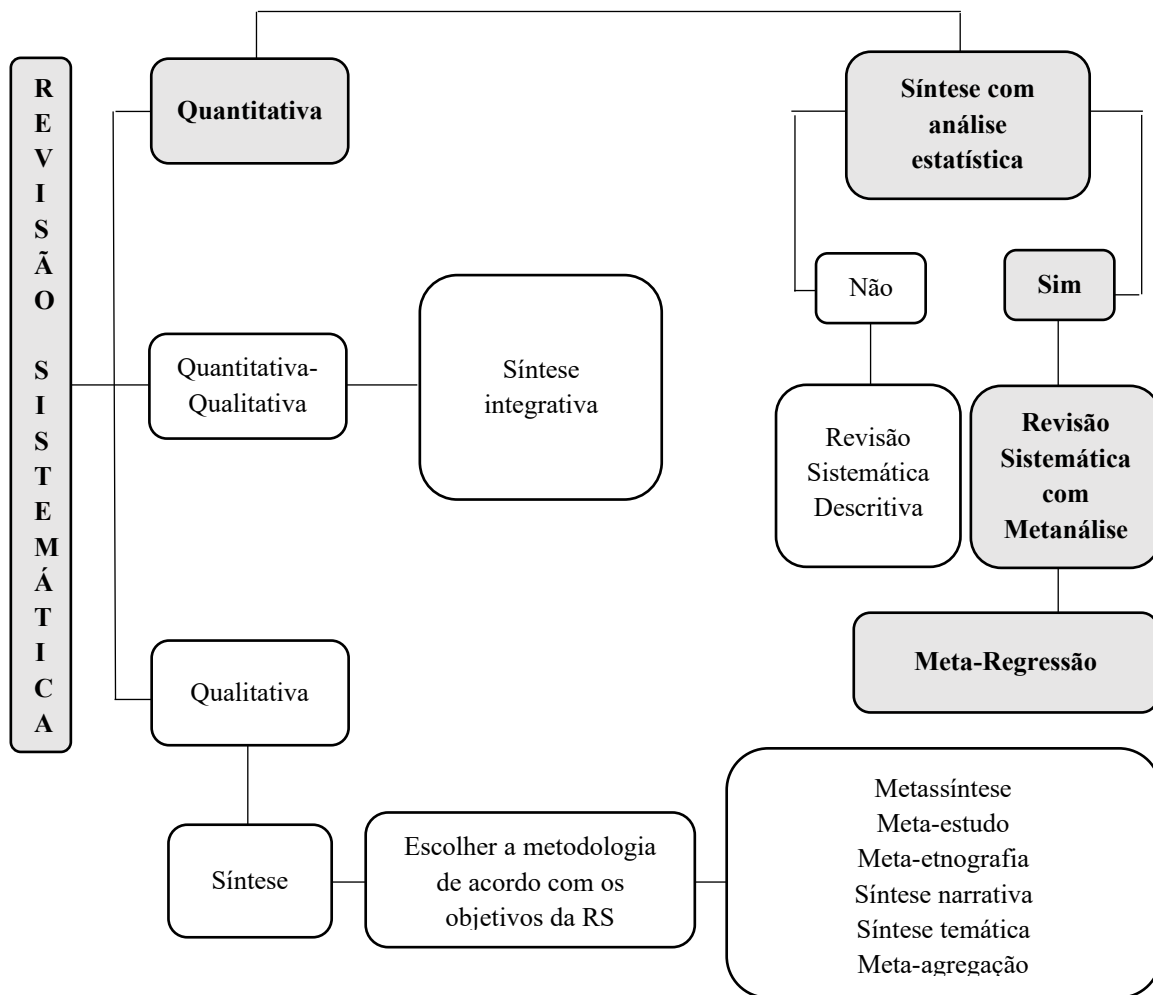
Linde e Willich (2003) afirmam que as revisões sistemáticas são essencialmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada intervenção. Tal integralização pode apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, assim como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras.

No desenvolvimento de uma revisão sistemática, deve-se buscar ser abrangente e não tendencioso. As especificações empregadas são claramente apresentadas, de modo que os procedimentos utilizados no processo de construção possam ser replicados. Por seguir um método científico explícito e apontar, de fato, um resultado novo, a revisão sistemática é considerada pela maioria dos periódicos como uma contribuição original (MEERPOHL *et. al*, 2012).

As técnicas utilizadas para efetuar uma revisão deste tipo pressupõem: *a*) formulação da pergunta de pesquisa; *b*) investigação criteriosa da literatura; *c*) seleção de estudos; *d*) extração de evidências e dados; *e*) análise dos dados e definição da estratégia metodológica; *f*) síntese dos dados; *g*) análise dos resultados obtidos a partir da execução da estratégia empírica de investigação (BOTELHO; MACEDO; FIALHO, 2014).

Isto posto, pode-se dizer que o método de revisão sistemática se destaca por aplicar critérios rígidos para filtrar e avaliar a confiabilidade e validade dos estudos apontados como sendo de referência, publicados, previamente, em um campo de estudo e pesquisa. Para De-La-Torre-Ugarte-Guanilo, Takahashi e Bertolozzi (2011), a revisão sistemática pode ser fragmentada em três diferentes aspectos – qualitativa, quantitativa ou integrativa.

A metanálise é classificada como uma técnica de revisão sistemática de caráter quantitativo que une estatisticamente os resultados de um conjunto de estudos em uma única análise empírica, como apresentado na Figura 1.2:



**Figura 1.2 – Os caminhos da revisão sistemática**

Fonte: Elaborado a partir de De-La-Torre-Ugarte-Guanilo, Takahashi e Bertolozzi (2011).

No âmbito dos estudos em economia, o uso de técnicas de metanálise são relativamente recentes, sendo inicialmente utilizadas por Ashenfelter, Harmon e Oosterbeek (1999) para averiguar retornos à escolaridade, Djankov e Hoekman (2000) que investigou a reestruturação de empresas em economias em transição, Gallet e List (2003) que efetuou uma pesquisa sobre a elasticidade demanda de cigarros, Zhao, Wu e Blobel (2004) cujo objetivo foi realizar uma análise sobre o fluxo de capitais, entre outros. Essas pesquisas apresentam preocupações relativas aos aspectos metodológicos, a heterogeneidade não observada, a dependência entre as observações e o viés de publicação com uso de técnicas de metanálise.

A heterogeneidade é intrínseca aos métodos e técnicas de metanálise, a medida em que as pesquisas se diferenciam de várias formas, tais como a determinação de variáveis dependentes e independentes, estrutura dos dados, espaço de análise e técnica de estimação utilizada. Uma limitação potencial vinculada a heterogeneidade é a dependência, uma vez que as observações em uma amostra podem ser mutuamente dependentes quando a meta-regressão

contiver múltiplas observações associada a um determinado estudo primário, conforme expresso na subseção 1.3.2.

### **1.3.1 Critérios de seleção de estudos: a sistematização da revisão de literatura**

Na seção 1.2 é apresentada uma breve revisão de literatura convencional. Porém, com base em uma síntese que não é sistemática e, portanto, também não é reprodutível e passível de replicação como seria desejável em um trabalho científico. Assim, dado que a realização de uma revisão sistemática rigorosa da literatura exige que seus resultados sejam transparentes e possam ser reprodutíveis, torna-se necessário estabelecer critérios claros de seleção de estudos primários a fim de coletar um conjunto de dados por meio de uma metodologia explícita. Este é o objetivo desta subseção.

A legitimidade de uma análise de Meta-Regressão (MRA) requer a execução de um algoritmo de busca bem definido para a seleção de estudos primários que possam sintetizar as principais evidências associadas a discussão de um determinado tema. Desse modo, realiza-se a seguir a descrição dos passos de procedimentos empregados no processo de rastreamento e seleção das pesquisas primárias que constituem a base de metadados deste estudo.

Para que se inicie o processo de busca é preciso estabelecer uma pergunta de pesquisa relacionada a um problema a ser investigado (Etapa I). Assim, a pergunta que motiva a realização deste Ensaio I é: como as estratégias empíricas de análise impactam nos resultados encontrados na literatura que se destina a examinar os fatores que determinam a capacidade de atração de fluxo de IDE nos países receptores?

A fim de responder ao questionamento que orienta a execução da pesquisa, definiu-se o termo “Investimento Direto Estrangeiro (IDE)” como a principal palavra-chave para efetuar o rastreamento da literatura na base de dados de pesquisas do *ScienceDirect*, que constitui a Etapa (2). Adicionalmente, realiza-se a expansão da busca por meio da combinação da palavra-chave principal com duas outras acessórias que são: produtividade industrial e *spillovers*. Em resumo, nesta segunda etapa, determina-se a base de dados em que é efetuado o rastreamento da literatura e, também, as palavras-chave que são utilizadas no procedimento inicial de seleção de estudos primários (investimento direto estrangeiro, produtividade industrial e *spillovers*).

A escolha das palavras-chave está fundamentada na alta frequência em que podem ser observadas no rastreamento inicial associado as pesquisas que discutem temas vinculados à análise do fluxo de capitais internacionais destinados a realização de investimentos diretos,

como pode ser identificado em Bruno, Campos e Estrin (2018), Hampl e Irsova (2018), entre outros. O *ScienceDirect* foi definido como a base de dados internacional de pesquisa, pois agrega publicações científicas completas e disponibiliza aos usuários funções inteligentes de busca em diversas áreas de pesquisa.

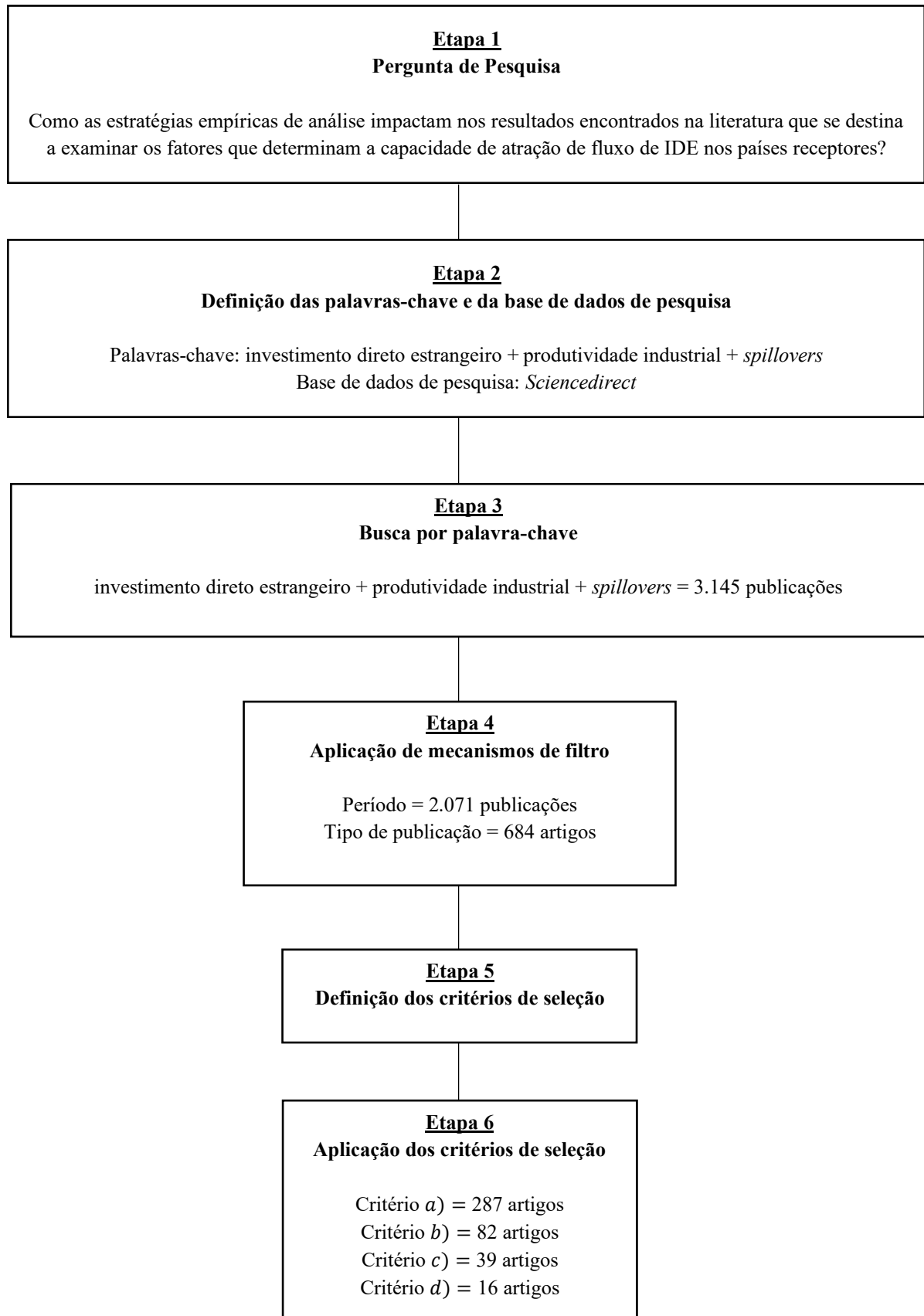
A literatura acadêmica associada ao tema de pesquisa é significativamente profícua e tem adotado, ao longo de seu respectivo desenvolvimento, vários enfoques teórico-metodológicos enquanto campo de estudo. Nesse contexto, na Etapa (3) realiza-se a busca por palavras-chave na base de dados internacional de pesquisa. A busca foi realizada no dia 20 de julho do ano de 2019 e selecionou, inicialmente, 3.145 (três mil cento e quarenta e cinco) publicações.

A realização da Etapa (4) busca, mediante aplicação de mecanismos de filtro, estabelecer um recorte para análise de Meta-regressão (MRA) empreendida. O primeiro filtro utilizado se refere ao período da publicação, em que se considerou apenas pesquisas publicadas entre os anos de 2009 e 2019 a fim de obter as informações que possibilitem traçar um panorama das discussões sobre o tema e os principais resultados obtidos na última década. Em seguida, aplicaram-se filtros relativos ao tipo de publicação, sendo considerados apenas artigos publicados em revistas científicas indexadas. Ao final, obteve-se 684 (seiscentos e oitenta e quatro) publicações.

Torna-se relevante que cada uma das publicações coletadas na execução da busca inicial seja avaliada com maior rigor. Isto posto, na Etapa (5) efetua-se a definição de critérios de verificação das pesquisas que precisam ser mantidas na base de dados, cujo propósito é o de identificar os trabalhos científicos que se adequam a discussão empreendida e alcance do objetivo proposto.

O princípio básico empregado para o estabelecimento dos critérios considera a relevância e impacto das publicações (medida pelo JCR da revista de origem da publicação indexada à base de dados internacional de pesquisa), dado que, em muitos casos, pode ocorrer apenas uma replicação desta pesquisas em outros estudos publicados, sem que ocorra agregação de novas informações cruciais a análise do tema em discussão.

Portanto, busca-se por meio da estratégia empírica de sistematização da literatura efetuada por meio da MRA empreendida, relatar os principais resultados encontrados na literatura a partir dos estudos que atendam ao critério de relevância e ineditismo. Nessa perspectiva, é preciso excluir os resultados de pesquisa duplicados. O processo de seleção é composto por 6 (seis) etapas, que são resumidas por meio da Figura 1.3.



**Figura 1.3 – Descrição de etapas de seleção de estudos primários**

Fonte: Elaboração da autora.

Os critérios empregados para definição dos estudos que efetivamente são selecionados para compor a base de dados final do presente estudo são: *a)* objetivo explícito de análise que procura investigar os principais determinantes do fluxo de IDE; *b)* aplicação de abordagem metodológica quantitativa de análise com aplicação de modelagem econométrica; *c)* uso de variáveis econômicas e/ou associadas ao ambiente de negócios do país receptor de IDE como variáveis explicativas do modelo econométrico estimado; *d)* apresentar o IDE como variável dependente da modelagem econométrica aplicada a investigação.

A Etapa (6) é destinada a realização da leitura minuciosa dos títulos, resumos, introduções, metodologias e resultados de todos os estudos primários, selecionados a partir da perspectiva de aplicação dos critérios pré-estabelecidos de verificação, no intuito de identificar quais trabalhos se adequam a discussão empreendida e ao alcance do objetivo proposto para o presente estudo. Nesse caso, assume-se, explicitamente, como critério de seleção a relevância e impacto das publicações presentes na construção da base de dados usada na MRA.

A fim de explicar os efeitos estimados dos fatores econômicos e do ambiente de negócios sobre o fluxo de IDE em direção aos países receptores, a abordagem metodológica precisa identificar variáveis e razões que permitam evidenciar os potenciais impactos sobre o IDE. A escolha das variáveis independentes que são incluídas na análise de Meta-regressão reflete o agrupamento das variáveis com estas características que são retiradas dos 16 estudos da amostra. Essas variáveis podem ser subdivididas em quatro grandes grupos: (i) variáveis econômicas, (ii) variáveis do ambiente de negócios; (iii) variáveis de controle das estratégias empíricas dos estudos primários selecionados; e (iv) espaço de análise.

Para uma melhor compreensão, os grupos (iii) e (iv) são formados, respectivamente, a partir dos métodos utilizados nestes estudos e dos territórios analisados pelos pesquisadores como variáveis de controles na MRA empreendida. Assim, a base de dados final constituída para o presente estudo contém informações referentes as especificações dos modelos econométricos aplicados em todas as pesquisas selecionadas e é composta por 1.154 (Um mil cento e cinquenta e quatro) observações provenientes de 16 (Dezesseis) pesquisas primárias publicadas entre os anos de 2009 e 2019 e indexadas na base de dados internacional de pesquisas *ScienceDirect* até a data de realização da busca.



### 1.3.2 Estratégia empírica de investigação: a Meta-Regressão

A metanálise aplicada neste ensaio, de acordo com os critérios expostos na subseção 1.3.1, utiliza uma amostra de 16 estudos primários que exploram as possibilidades de aplicação de estratégias empíricas existentes na literatura sobre IDE. Assim, a partir da amostra de pesquisas selecionadas, o objetivo estabelecido para o uso da técnica de análise de Meta-Regressão (MRA) é identificar quais atributos podem explicar a heterogeneidade existente entre os estudos primários selecionados.

Considera-se, portanto, que as perspectivas de análise das contribuições científicas são significativamente distintas da abordagem empregada na realização das revisões narrativas tradicionais de literatura. Neste último caso, conforme Harbord e Higgins (2008) e Rabiais (2011), as evidências apresentadas nos trabalhos científicos são combinadas em uma averiguação de caráter geral. A MRA, de outro modo, assume como hipótese de partida que existe heterogeneidade entre os estudos e procura verificar como as características associadas as investigações empreendidas podem explicar a diferenciação entre os resultados obtidos.

A principal fonte de heterogeneidade encontra-se associada a forma de constituição do indicador IDE, para subsequente utilização como variável dependente nos modelos de análise. Desse modo, pode-se verificar expressiva diferenciação das estratégias metodológicas empregadas. Outro importante fator gerador de heterogeneidade refere-se a forma pela qual os coeficientes de impacto são estimados.

Os estudos vinculados à temática sob análise realizam estimativas por meio de modelagens econométricas considerando o uso de efeitos aleatórios (GIRMA; GONG; GÖRG, 2009; CLEEVE; DEBRAH; YIHEYIS, 2015), efeitos fixos (CONCONI; SAPIR; ZANARDI, 2015), GMM (HECOCK; JEPSEN, 2012), *System-GMM* (KAHOULI; MAKTOUF, 2014; YOU; SOLOMON, 2015), entre outras técnicas. Adicionalmente, a estruturação dos dados também pode ser distinta, como no caso dos estudos de Cleeve, Debrah e Yiheyis (2015) que aplicam dados em *cross-section* e Girma, Gong e Görg (2008) e Chen (2009) que empregam dados em painel.

Deve-se considerar que os atributos vinculados às pesquisas selecionadas para a aplicação da MRA necessitam ser aglutinados em um conjunto comum de variáveis que sejam comparáveis entre si (FORTIN, 1999; ALMEIDA, 2019), o que poderia ser efetuado por meio da extração de um coeficiente de impacto uniformemente determinado. Todavia, na MRA utilizada neste estudo, isso não é possível, pois há presença de expressiva heterogeneidade entre

as estratégias empíricas usadas nas investigações sobre o IDE (LJUNGWALL; TINGVALL, 2019).

Nesse contexto, uma alternativa tradicionalmente usada na realização de pesquisas que aplicam a técnica de análise de Meta-Regressão é o emprego do *t-valor* como variável dependente. O objetivo é fornecer uma medida padronizada da significância estatística, associada as estimativas efetuadas nos estudos primários, que investigam a forma pela qual as variáveis explicativas podem determinar a variação do IDE.

Conforme Almeida (2019), considera-se que o *t-valor* pode viabilizar a comparabilidade direta entre as diversas pesquisas, além de possibilitar a sinalização acerca dos potenciais efeitos negativos, nulos ou positivos das características associadas ao contexto econômico, social, de infraestrutura, entre outros que possam impactar na atração de investimentos diretos estrangeiros para uma determinada localidade. Logo, em função da heterogeneidade intrínseca aos parâmetros estimados nos estudos primários da MRA empreendida, assim como Meyer, Sinani (2005), opta-se por aplicar o *t-valor* vinculado ao IDE como variável dependente da modelagem econométrica a ser estimada.

No presente estudo, a diferenciação é executada por meio do emprego do valor crítico da distribuição *t* de Student no limite de 10 % (em que  $Z_{\alpha/2} = \pm 1,645$ ). As evidências observadas são expressas mediante nível de significância estatística e sinal apresentado nos estudos primários. Logo, não são considerados os efeitos marginais associados à influência das variáveis explicativas sobre o IDE nas pesquisas de referência (CARD; KLUVE; WEBER, 2010). Busca-se coletar a estatística *t* dos parâmetros estimados da variável dependente de IDE. Em seguida, efetua-se a regressão com o *t-valor* como variável dependente e um conjunto de características das pesquisas primárias que são consideradas meta-independentes e presume-se influenciar nos resultados obtidos pelos estudos (MEYER; SINANI, 2005).

De acordo com os pressupostos tradicionais adotados nas análises de Meta-Regressão, espera-se que a heterogeneidades das evidências empíricas dos estudos primários sejam provocadas pelo conjunto de covariáveis utilizadas nas estimativas ( $Z$ ), características específicas relacionadas à pesquisa ( $X$ ) e por erros de amostragem ( $\mu_{j,i}$ ). A Equação 1.1 indica o modelo básico a ser estimado:

$$\hat{t}_{j,i} = \alpha_0 + \delta Z_{j,i} + \vartheta X_{j,i} + \mu_{j,i} \quad ; \quad j = 1, 2, \dots, 16; \quad i = 1, \dots, 1154. \quad (\text{Equação 1.1})$$

Em que,  $\hat{t}_{j,i}$  denota o *t-valor* estimado para observação  $i$  do estudo primário  $j$ . O intercepto  $\alpha_0$  identifica o *t-valor* da pesquisa típica em todos os trabalhos científicos primários

constantes na análise de MRA.  $Z_{j,i}$  indica o conjunto de variáveis explicativas do IDE,  $X_{j,i}$  representa o conjunto de variáveis controle das estratégias empíricas adotadas e  $\mu_{j,i}$  o termo de erros aleatórios.  $\vartheta$  e  $\delta$ , bem como  $\alpha$ , expressam os coeficientes estimados na MRA. Ademais, o nível de confiança estatística dos coeficientes de impacto são calculados com erros padrão robustos, tal como em Heinemann, Moessinger e Yeter (2018) e Almeida (2019).

Em função da heterogeneidade vinculada às diferentes estratégias metodológicas usadas e, também, com relação ao tamanho das amostras, as variâncias individuais dos *t-valores* dos estudos primários tendem a não ser homocedásticos. Assim, de forma divergente dos trabalhos efetuados por Ljungwall e Tingvall (2010) que adotam o método de Mínimos Quadrados Ordinários, o modelo econométrico apresentado na *Equação 1.1* é estimado por meio do Método de Mínimos Quadrados Ponderados que, para o caso específico deste estudo, tende a apresentar-se mais eficiente (GREENE, 2003).

A partir do uso de uma estratégia metodológica de amostragem múltipla, em que são empregadas informações provenientes de estimativas de diversos estudos primários, os quantitativos de observações resultantes das análises empreendidas diferenciam-se significativamente entre si. Nesse contexto, torna-se necessário controlar a possibilidade de que pesquisas primárias constituam parcela substancial da amostra, enviesando as estimativas dos parâmetros da MRA.

Assim, conforme Card, Kluve e Weber (2010) e Almeida (2019), além de usar o *t-valor* é preciso aplicar pesos analíticos associados a cada observação. Este procedimento é efetuado por intermédio do inverso da parcela de observações de cada uma das pesquisas em relação ao total de observações da amostra. Portanto, com uso desta estratégia, busca-se controlar uma possível descrição tendenciosa dos dados a partir da expressão de cálculo apresentada a seguir:

$$\hat{t}_{j,i} = t_{j,i} \cdot \left[ 1 - \left( \frac{K_{j,i}}{U_{j,n}} \right) \right] \quad ; \quad j = 1, \dots, 16 \quad ; \quad n = 1, \dots, 1154. \quad (\text{Equação 1.2})$$

Em que  $\hat{t}_{j,i}$  e  $t_{j,i}$  referem-se, respectivamente, ao *t-valor* ponderado e ao *t-valor* não ponderado vinculados à cada observação *i* da pesquisa *j*.  $K_{j,i}$  é o número *i* de observações de cada um dos estudos primários *j*, separadamente.  $U_{j,n}$  é o quantitativo *n* de observações da amostra completa de dados obtida das dezesseis investigações primárias *j*. Este procedimento possibilita atribuir o mesmo peso a cada uma das pesquisas que compõem a base de dados.

Deve-se considerar, ainda, que os estudos primários utilizam, de modo geral, as mesmas variáveis na composição dos modelos estimados e, dessa forma, as observações da MRA

tendem a ser correlacionadas entre si. Logo, os termos de erro da *Equação 1.1*, potencialmente, podem ser também correlacionados.

Com a finalidade de conferir maior grau de robustez aos resultados das estimações da MRA, no presente estudo, opta-se por efetuar a extensão do modelo apresentado na *Equação 1.1* por meio da estimação de uma modelagem *Probit* ordenada, cujos *t-valores* são subdivididos em três grupos distintos. A definição do subgrupo está vinculada às observações  $\bar{t}_{j,i}$  que denotam efeito negativo significativo ( $-1$ ), não significativa ( $0$ ) e positiva significativa ( $+1$ ) na especificação  $i$  da pesquisa  $j$ . Logo, a modelagem *Probit* ordenada é estimada pela *Equação 1.3*.

$$\bar{t}_{j,i} = \alpha_0 + \theta W_{j,i} + \gamma A_{j,i} + \vartheta X_{j,i} + \varepsilon_{j,i} \quad ; \quad j = 1, \dots, 16; \quad i = 1, \dots, 1154. \quad (\text{Equação 1.3})$$

O intercepto  $\alpha_0$  identifica o *t-valor* típico associado ao IDE de todos os estudos primários considerados.  $W_{j,i}$  representa o conjunto de variáveis econômicas e do ambiente de negócios dos países receptores do fluxo de IDE,  $A_{j,i}$ ;  $X_{j,i}$  o vetor de variáveis controle das estratégias empíricas usadas nas pesquisas de referência; e  $\varepsilon_{j,i}$  o termo de erros aleatórios.  $\theta$ ,  $\gamma$  e  $\vartheta$ , bem como  $\alpha$ , indicam os parâmetros da regressão.

Fundamentando-se na literatura empírica acerca dos fatores determinantes do IDE, parte-se da hipótese de que características associadas ao ambiente econômico e de negócios influenciam significativamente a capacidade de atração de investimentos diretos estrangeiros pelos países receptores. Nessa perspectiva, os *t-valores* ligados as pesquisas primárias que compõem a base de dados são codificadas de forma que o sinal negativo do coeficiente das variáveis exógenas expresse um efeito negativo em relação a atração de investimentos diretos estrangeiros.

As variáveis econômicas de interesse utilizadas no modelo estimado são: instabilidade econômica, PIB, inflação, gasto público, tamanho do mercado, grau de abertura comercial, exportações, salários e nível de emprego. De outro modo, quanto à influência do ambiente de negócios sobre a decisão de IDE em direção a um determinado país receptor, têm-se como variáveis exógenas: produtividade, propriedade intelectual, capital humano, capital fixo, nível de concentração industrial, efeitos de aglomeração, anos de funcionamento da firma, investimento em P&D e infraestrutura. O Quadro 1.1 apresenta as variáveis usadas nas modelagens econométricas.

Quadro 1.1 – Descrição de variáveis empregadas na MRA

Variável dependente	Descrição
<i>t</i> -valor das estimativas de IDE	<i>t</i> -valor das estimativas dos estudos primários;
Dummy <i>t</i> -valor das estimativas de IDE	-1, se <i>t</i> -valor significativo e negativo; se 0, <i>t</i> -valor não significativo; +1, se <i>t</i> -valor significativo e positivo;
Características econômicas	Descrição
Instabilidade econômica	1, se Instabilidade econômica; 0, no caso contrário;
PIB	1, se PIB; 0, no caso contrário;
Inflação	1, se Inflação; 0, no caso contrário;
Gasto público	1, se Gasto público; 0, no caso contrário;
Tamanho do mercado	1, se Tamanho do mercado; 0, no caso contrário;
Custos de transação	1, se Custos de transação; 0, no caso contrário;
Grau de abertura comercial	1, se Grau de abertura comercial; 0, no caso contrário;
Exportações	1, se Exportações; 0, no caso contrário;
Salário	1, se Salário; 0, no caso contrário;
Nível de emprego	1, se Nível de emprego; 0, no caso contrário;
Ambiente de negócios	Descrição
Produtividade	1, se Produtividade; 0, no caso contrário;
Propriedade intelectual	1, se Propriedade intelectual; 0, no caso contrário;
Capital humano	1, se Capital humano; 0, no caso contrário;
Capital fixo	1, se Capital fixo; 0, no caso contrário;
Nível de concentração industrial	1, se Nível de concentração industrial; 0, no caso contrário;
Efeito de aglomeração	1, se Efeito de aglomeração; 0, no caso contrário;
Anos de funcionamento da firma	1, se Anos de funcionamento da firma; 0, no caso contrário;
Investimento em P&D	1, se Investimento em P&D; 0, no caso contrário;
Infraestrutura	1, se Infraestrutura; 0, no caso contrário;
Variáveis de controle de abordagem metodológica	Descrição
OLS	1, se <i>Ordinary Least Squares</i> (OLS); 0, no caso contrário;
FE	1, se <i>Fixed Effects</i> (FE); 0, no caso contrário;
GMM	1, se <i>Generalized Method of Moments</i> (GMM); 0, no caso contrário;
<i>System</i> -GMM	1, se <i>System-GMM</i> ; 0, no caso contrário;
Outros métodos	1, se Outros métodos; 0, no caso contrário;
Espaço de análise	Descrição
Estados Unidos da América (EUA)	1, se EUA; 0, no caso contrário;
Países membros da OCDE	1, se OCDE; 0, no caso contrário;
Europa	1, se País europeu; 0, no caso contrário;
Ásia	1, se País asiático; 0, no caso contrário;
América Latina	1, se País latino americano; 0, no caso contrário;
África	1, se País africano; 0, no caso contrário.

Fonte: Elaboração da autora.

O conjunto de variáveis que compõe a base de dados da MRA é definido a partir dos modelos estimados nos estudos primários selecionados. Nesse caso, a nomenclatura das variáveis representa a agregação das dimensões mais variadas consideradas para a construção dos indicadores usados como *proxy* para identificar potenciais fatores determinantes do IDE nos países receptores.

### 1.3.3 Estatísticas descritivas dos metadados

Esta subseção exibe a apresentação dos dados coletados a partir dos procedimentos de seleção de estudos primários exposto na subseção 1.3.1 e realiza uma análise descritiva das informações. Os resultados apontam o percentual e o número de observações em relação à totalidade da amostra de dados que possui 1.154 observações provenientes das pesquisas primárias. Além disso, as tabelas indicam a média, o desvio padrão (DP), o valor mínimo (Mín.) e o valor máximo (Máx.) dos *t-valores* ponderados associados. A Tabela 1.1 exibe os estudos primários selecionados para compor a amostra de metadados e a estatística descritiva dos *t-valores* observados em cada uma das pesquisas.

**Tabela 1.1 – Estatísticas descritivas das pesquisas primárias**

Publicação	Total de Observações	%	<i>t-valor ponderado</i>			
			Média	DP	Mín.	Máx.
Girma, Gong e Görg (2009)	67	5.81	2.862	4.527	-2.877	18.981
Chen (2009)	45	3.9	2.979	4.834	-6.649	13.119
Hecock e Jepsen (2013)	88	7.63	1.892	4.157	-5.526	18.038
Amighin e Franco (2013)	144	12.48	0.086	0.105	0.000	0.3300
Stoian (2013)	32	2.77	2.869	4.397	-1.939	13.613
Blanc-Brude <i>et al.</i> (2014)	36	3.12	2.869	4.397	-1.939	13.613
Kahouli e Maktouf (2014)	60	5.2	0.901	2.126	-3.000	3.5000
Cleeve, Debrah e Yiheyis (2015)	106	9.19	0.839	1.234	0.000	5.999
Conconi, Sapir e Zanardi (2015)	64	5.55	0.184	1.089	-1.195	7.000
Salike (2015)	60	5.2	4.663	4.517	-9.678	17.037
You e Solomon (2015)	22	1.91	0.243	0.259	0.000	0.963
Carboni (2016)	23	1.99	0.382	0.320	0.092	1.074
Mcdonald <i>et al.</i> (2018)	112	9.71	1.928	4.574	-5.285	10.998
Majocchi e Presutti (2009)	42	3.64	0.707	2.900	-7.214	8.101
Li, Scollay e Maani (2016)	139	12.05	1.425	2.581	-1.894	7.444
Desbordes e Wei (2017)	114	9.88	3.361	2.935	-4.280	13.295
<b>Total</b>	<b>1.154</b>	<b>100,00</b>	<b>1.392</b>	<b>3.241</b>	<b>-9.678</b>	<b>18.981</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa. Nota: DP é o desvio padrão. O quantitativo de observações é de 1.154 obtidas a partir de 16 estudos primários. As observações são ponderadas por meio do inverso da parcela do número de observações por estudo em relação à amostra total.

A partir das informações expostas na Tabela 1.1, observa-se que o estudo de Amighin e Franco (2013) é o que possui maior participação na amostra, cujo o quantitativo de observações representa cerca de 12,48% dos metadados. Indica-se, ainda, que os *t-valores* provenientes de Chen (2009) são os que apresentam maior desvio-padrão entre as pesquisas que compõem a

amostra. Quanto à amostra completa de metadados, observa-se um total de 1.154 observações, cuja média do *t-valor* é de 1,392 com desvio-padrão de 3,241. O menor *t-valor* presente na base de dados é de -9,678 e o maior é 18,981.

A Tabela 1.2, de outra forma, busca explicitar as estatísticas descritivas associadas as variáveis explicativas tradicionalmente utilizadas na literatura acadêmica vinculada ao campo de pesquisa. Os resultados expostos para as variáveis explicativas sugerem que na maior parte dos casos, em média, os indicadores não se apresentam estatisticamente significativos no limite de 10%. Isso porque, o *t-valor* coloca-se do seguinte modo:  $-1,645 < \hat{t}_{j,i} < 1,645$ .

**Tabela 1.2 – resumo das variáveis explicativas**

Variáveis explicativas por categoria	Total de Observações	Estudos	<i>t-valor</i> médio		Mín.	Máx.
			Não ponderado	Ponderado		
<b><i>Variáveis econômicas</i></b>						
Instabilidade econômica	369	6	1.418	1.417	-6.830	13.295
PIB	938	13	1.036	1.035	-7.214	18.038
Gasto público	179	4	1.872	1.872	-5.526	18.038
Tamanho do mercado	194	3	0.796	0.796	-6.830	13.119
Custo de transação	186	3	2.349	2.348	-4.280	13.295
Grau de abertura comercial	535	8	1.114	1.113	-6.830	13.295
Exportações	214	4	2.760	2.733	-9.678	18.981
Salário	255	4	0.738	0.738	-6.649	13.119
Nível de emprego	92	3	2.849	2.836	-5.285	18.981
<b><i>Ambiente de negócios</i></b>						
Produtividade	258	3	0.455	0.451	-7.214	14.28
Propriedade intelectual	146	2	0.262	0.255	0.000	14.28
Capital humano	784	10	1.155	1.154	-6.830	18.981
Capital fixo	204	3	3.037	3.035	-5.285	18.981
Nível de concentração industrial	260	5	1.468	1.467	-7.214	18.981
Efeito de aglomeração	395	6	1.703	1.703	-7.214	13.295
Anos de funcionamento da firma	131	2	3.786	3.742	-9.678	18.981
Investimento em P&D	190	4	1.689	1.688	-3.000	18.981
Infraestrutura	511	7	0.464	0.464	-7.214	8.101

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa. Nota: Os *t-valores* são ponderados com base no inverso da parcela de observações por estudo em relação ao total da amostra.

Entre os indicadores econômicos que, em média, exibem significância estatística nos estudos metanalisados encontram-se: gasto público, custo de transação, exportação e nível de emprego. Por outro lado, entre as variáveis que buscam captar a influência do ambiente de negócios sobre o fluxo de IDE em direção aos países receptores e que indicam *t*-valores estatisticamente significativos, em média, pode-se citar: a dotação de capital fixo, efeitos de aglomeração, anos de funcionamento da firma e investimento em P&D.

A Tabela 1.3 expõe o resumo descritivo das estratégias empíricas empregadas nos estudos primários constantes na base de metadados observados, com a indicação da abordagem de estimação dos modelos econométricos aplicados na investigação, a presença ou não de controle de heterogeneidade nos dados e o espaço de análise.

**Tabela 1.3 – Estatísticas associadas a abordagens metodológicas**

Características metodológicas	Obs.	Estudos	<i>t</i> -valor médio		Desvio Padrão
			Não ponderado	Ponderado	
<b>Abordagem econométrica</b>					
OLS	244	6	0.739	0.739	2.565
Efeitos fixos	144	5	3.040	3.001	4.148
GMM	290	5	1.389	1.388	3.861
<i>System</i> -GMM	38	2	0.516	0.516	0.958
Outros métodos	438	7	1.305	1.304	2.707
<b>Controle de heterogeneidade</b>					
Sim	627	11	2.042	2.032	3.730
Não	527	8	0.629	0.629	2.323
<b>Espaço de Análise</b>					
EUA	350	4	1.537	1.536	2.640
OCDE	114	1	3.362	3.361	2.935
América Latina	406	4	1.509	1.508	2.850
Ásia	748	10	1.435	1.434	3.103
África	346	3	1.625	1.624	3.031
Europa	563	6	1.473	1.463	3.062

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa. Nota: Os *t*-valores são ponderados com base no inverso da parcela de observações por estudo em relação ao total da amostra.

Conforme indicado, observa-se por meio dos *t*-valores ponderados e não ponderados que entre as estratégias empíricas de estimação dos modelos econométricos, a abordagem de efeitos fixos é a que apresenta, em média, os melhores resultados em termos de significância estatística. No que tange ao controle de heterogeneidade, parte majoritária das observações associadas aos



estudos primários consideram este fator. Com relação ao espaço de análise, os metadados provenientes de países que pertencem a OCDE são os que apresentam, em média, maior nível de significância estatística no limite de 10%.

O Quadro 1.2 expõe um resumo descritivo que busca mapear as características das pesquisas primárias selecionadas para compor a base de dados. Verifica-se que parte majoritária dos estudos utilizam o PIB e o grau de abertura comercial como variáveis explicativas nas especificações econométricas empreendidas, como no caso dos trabalhos de Hecock e Jepsen (2013), Blanc-Brude *et al.* (2014), Li, Scollay e Maani (2016), McDonald *et al.* (2018), entre outros.

Adicionalmente, identifica-se que entre as variáveis vinculadas a esfera de influência do ambiente de negócios sobre o fluxo de investimentos diretos estrangeiros, as pesquisas conferem destaque ao uso de indicadores que buscam captar o impacto da dotação de capital humano (GIRMA; GONG; GÖRG, 2009; KAHOULI; MAKTOUF, 2014; entre outros), de efeitos de aglomeração (MAJOCCHI; PRESUTTI, 2009; MCDONALD *et al.*, 2018; SALIKE, 2015) e infraestrutura (KAHOULI; MAKTOUF, 2014; YOU; SOLOMON, 2015; entre outros).

Observa-se, de forma geral, que os estudos tendem a optar pela aplicação de “outros métodos”. No entanto, entre as abordagens mais usadas encontra-se o método de estimação de Mínimos Quadrados Ordinários, inclusive sendo empregado em conjunto com metodologias alternativas para garantir a robustez dos resultados obtidos na investigação – como pode ser identificado no caso dos estudos efetuados por Girma, Gong e Görg (2009), Kahouli e Maktouf (2014) e Cleeve, Debrah e Yiheyis (2015).

Quadro 1.2 – Resumo descritivo dos estudos primários

Estudos Primários	Variáveis Econômicas						Variáveis do Ambiente de Negócios						Modelagem econométrica				Espaço de análise					Nº. máximo de observações na modelagem econométrica dos autores							
	Instabilidade econômica	PIB	Gasto público	Tamanho do mercado	Custo de transação	Grau de abertura comercial	Exportações	Salário	Nível de emprego	Produtividade	Propriedade intelectual	Capital humano	Capital fixo	Nível de concentração industrial	Efeito de aglomeração	Anos de funcionamento da firma	Investimento em P&D	Infraestrutura	OLS	Efeitos fixos	GMM		System-GMM	Outros métodos	EUA	OCDE	América Latina	Ásia	África
Amighin; Franco (2013)	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x								x	x	x	x	x	x		215
Blanc-Brude <i>et al.</i> (2014)			x	x													x						x				x		268
Carboni (2016)	x	x	x					x					x										x						8.016
Chen (2009)				x	x								x	x								x					x		3.622
Cleeve, Debrah e Yiheyis (2015)		x				x												x	x				x						200
Conconi, Sapir e Zanardi (2015)	x							x	x							x												x	710.140
Desbordes e Wei (2017)	x	x		x	x								x	x									x	x	x	x	x	x	32.476
Girma, Gong e Görg (2009)								x					x	x		x	x						x						67.149
Hecock e Jepsen (2013)		x	x																								x	x	629
Kahouli e Maktouf (2014)			x			x	x											x	x	x	x	x	x	x				x	6.959
Li, Scollay e Maani (2016)	x	x		x																								x	1.504
Majocchi e Presutti (2009)						x								x	x													x	515
Mcdonald <i>et al.</i> (2018)									x						x	x											x		724
Salike (2015)						x		x																				x	309
Stoian (2013)			x	x																									300
You e Solomon (2015)	x	x																											139

Fonte: Elaboração da autora.

## 1.4 Resultados e Discussões

Nesta seção são expostas e discutidas as evidências encontradas a partir da MRA empreendida, conforme estratégia definida na seção 1.3. A Tabela 1.4 ilustra os resultados estimados tanto por meio da abordagem de Mínimos Quadros Ponderados (entre colchetes), quanto pela abordagem em *wild cluster bootstrap* (entre chaves), cuja especificação principal é expressa na coluna (2). A Tabela 1.4 apresenta os resultados em subseções com títulos que informam a dimensão de análise, assim como as variáveis omitidas que se colocam como referência de comparação para as outras.

As evidências expostas na coluna (1) indicam, ainda que de forma preliminar, algumas informações interessantes. O objetivo da primeira estimação é identificar apenas os efeitos das variáveis econômicas sobre o fluxo de investimentos diretos estrangeiros em direção ao país receptor, desconsiderando, portanto, a utilização de controles associados às variáveis que captam o impacto das estratégias empíricas associadas aos estudos primários.

Os resultados ilustrados na coluna (1) permitem observar um valor médio de consenso entre as pesquisas consideradas acerca dos *t-valores* vinculados ao conjunto de variáveis econômicas usadas na análise, que relatam um impacto positivo e significativo de 0,437, em média, no limite de 1%. Para o caso desta especificação, isso é válido tanto para estimação MQP quanto para o caso das estimativas de *wild cluster bootstrap*.

Sugere-se, ainda, que variáveis que captam o efeito do PIB, inflação, gasto público, tamanho do mercado e nível de emprego tendem a afetar de forma negativa e significativa o *t-valor* das estimativas relativas ao fluxo de IDE para os países receptores. No sentido oposto, fatores que buscam avaliar a influência da instabilidade econômica, custos de transação, grau de abertura comercial, exportações e média salarial dos países receptores tendem a impactar positiva e significativamente o *t-valor* das estimativas relativas ao fluxo de capitais destinados a realização de investimentos diretos estrangeiros.

No caso da especificação exposta na coluna (2), além das variáveis econômicas, incluem-se variáveis controle das estratégias de investigação adotadas nos estudos primários constantes na amostra de dados observados. No que tange às variáveis econômicas, a significância estatística e sinais se mantêm em relação aos resultados apresentados na coluna (1), reforçando a relevância das variáveis consideradas para a análise de impacto das características da economia do país receptor sobre sua respectiva capacidade de atração de IDE.

**Tabela 1.4 – Resultados para a influência de fatores econômicos sobre o fluxo de IDE**  
(Continua)

<i>Varável dependente: t-valor</i>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Atributos econômicos</b>					
	0,521	0,688	0,775	0,791	0,887
Instabilidade econômica	[3,13]* {17,09}*	[2,94]* {16,67}*	[2,96]* {19,43}*	[4,46]* {14,97}*	[4,16]* {16,20}*
PIB	-0,658 [-4,86]* {20,29}*	-2,771 [-7,67]* {16,40}*	-1,641 [-6,19]* {19,03}*	-2,499 [-11,02]* {15,37}*	-1,452 [-5,12]* {14,39}*
Inflação	-0,013 [-0,24] {21,01}*	-1,404 [-2,91]* {21,10}*	-0,151 [-0,66] {16,57}*	-0,237 [-1,10] {16,38}*	0,074 [0,35] {18,86}*
Gasto público	-0,267 [-1,80]*** {23,07}*	-0,628 [-1,23] {22,39}*	0,000 [0,00] {18,47}*	0,577 [1,88]*** {18,34}*	0,758 [2,35]** {20,91}*
Tamanho do mercado	-0,411 [-1,98]** {18,86}*	-1,533 [-3,89]* {17,73}*	-1,153 [-3,80]* {19,60}*	-1,782 [-6,53]* {17,27}*	-1,493 [-5,48]* {20,91}*
Custo de transação	1,674 [7,75]* {18,07}*	-2,581 [-5,09]* {16,38}*	-0,334 [-0,93] {14,39}*	-1,773 [-7,54]* {14,78}*	-1,189 [-4,38]* {18,51}*
Grau de abertura comercial	0,231 [1,80]*** {24,47}*	2,207 [11,08]* {14,45}*	1,441 [5,02]* {18,95}*	1,057 [6,65]* {14,39}*	2,060 [6,68]* {16,08}*
Exportações	0,736 [6,11]* {20,08}*	-1,190 [-1,70]*** {18,56}*	0,089 [0,16] {21,21}*	-2,854 [-6,62]* {14,75}*	0,338 [0,56] {15,36}*
Salário	0,166 [1,16] {20,33}*	0,916 [1,47] {21,00}*	-0,243 [-0,81] {20,06}*	-0,964 [-3,42]* {18,88}*	-0,284 [-0,93] {16,30}*
Nível de emprego	-0,653 [-2,23]** {22,16}*	-0,050 [-0,08] {15,54}*	-0,402 [-0,84] {19,84}*	1,191 [2,72]* {14,81}*	-0,673 [-1,41] {20,21}*
<b>Estratégia empírica</b>					
Amostra		1,16e-06 [5,03]* {4,52}*	7,92e-07 [4,89]* {4,88}*	1,65e-06 [5,79]* {4,55}*	7,20e-07 [7,42]* {4,79}*
Heterogeneidade		1,664 [3,82]* {22,66}*	0,015 [0,11] {20,26}*	0,639 [4,45]* {18,06}*	-0,007 [-0,05] {18,51}*

**Tabela 1.4 – Resultados para a influência de fatores econômicos sobre o fluxo de IDE  
(Conclusão)**

<i>Varável dependente: t-valor</i>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b><i>Espaço de análise, variável omitida: OCDE</i></b>					
		0,764	1,441	0,648	1,589
Estados Unidos da América (EUA)		[2,07]** {18,10}* 2,201	[4,98]* {19,35}* -2,065	[1,98]** {15,58}* 1,505	[5,19]* {14,75}* -3,101
América Latina		[1,93]** {20,37}* -0,257	[-2,44]** {20,75}* 0,691	[2,17]* {16,88}* 0,428	[-3,38]* {19,00}* 1,612
Ásia		[-0,43] {21,76}* 0,805	[2,19]** {16,78}* 1,218	[2,15]** {15,73}* -1,371	[4,86]* {17,32}* 1,602
África		[-0,93] {18,98}* -0,505	[1,69]** {21,51}* 0,477	[-2,61]* {15,97}* 1,163	[2,06]** {17,81}* 0,734
Europa		[-0,88] {23,36}* 0,477	[1,78]** {17,09}* 0,477	[4,29]* {16,30}* 1,163	[2,98]* {17,59}* 0,734
<b><i>Controle de estratégia de estimação da modelagem, variável omitida: OLS</i></b>					
		-0,850			
FE (A)		[-1,13] {22,14}* -0,928			
GMM (B)		[-1,40] {18,06}* -1,906			
System-GMM (C)		[-3,53]* {17,04}* -0,984			
Outros métodos (D)		[-1,76]** {18,27}* -0,984			
<b><i>Estratégias de identificação</i></b>					
<i>Dummy</i> de identificação 1: (A)+(B)+(C)			-0,054 [-0,39] {20,11}* -0,742		
<i>Dummy</i> de identificação 2: (B)+(C)				[-3,52]* {16,81}* -1,036	
<i>Dummy</i> de identificação 3: (C)					[-4,52]* {14,30}* -0,711
Constante		0,437 [2,86]* {20,36}* 894	1,280 [2,14]** {17,97}* 883	0,321 [0,71] {22,02}* 877	1,387 [3,99]* {16,18}* 880
Nº, de Observações		894	883	877	879
Teste F		31,67*	73,26*	29,03*	75,02*
R <sup>2</sup>		0,2640	0,6412	0,3785	0,6106
					0,3833

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa. Nota: Estatísticas-*t* em mínimos quadrados ponderados entre colchetes; Estatísticas-*t* em *bootstrap* entre chaves. \*significativo a 1%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 10%. Pesos analíticos para cada estudo estão incluídos.

Quanto às estratégias empíricas utilizadas nos estudos primários, indica-se que um maior número de observações na amostra e a aplicação de modelos econométricos que levam em consideração a heterogeneidade dos dados, observa-se uma tendência para impactar de forma positiva significativa no *t-valor* dos parâmetros estimados.

Estudos efetuados com dados referentes aos Estados Unidos da América (EUA) e países da América Latina inclinam-se a gerar impacto positivo significativo nos *t-valores* dos coeficientes estimados para as variáveis econômicas das investigações ligadas ao IDE, que superam os resultados obtidos em pesquisas cujos dados utilizados buscam analisar o conjunto de países da OCDE. Em contrapartida, as pesquisas que usam dados provenientes da Ásia, África e Europa indicam, por meio dos resultados obtidos, via aplicação da técnica *wild cluster bootstrap*, que tendem a influenciar de modo negativo significativo no comportamento dos *t-valores* dos parâmetros associados as variáveis econômicas, ao menos quando comparado ao conjunto de países da OCDE.

As pesquisas primárias, que aplicam o método de estimação de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) ou OLS (do inglês *Ordinary Least Squares*), tem uma propensão a apresentar *t-valores* associados as variáveis econômicas superiores em relação às averiguações científicas que usam técnicas de estimação de modelos econométricos por efeitos fixos, GMM, *System-GMM* e outros métodos. No que se refere ao impacto destas estratégias alternativas de modelagens econométricas, observa-se mediante metanálise empreendida, por meio da abordagem de *wild cluster bootstrap*, que, embora em todos os casos considerados o efeito apresenta-se negativo significativo, a modelagem *System-GMM* tende a influenciar de forma mais intensa nos *t-valores* vinculados à análise de impacto de variáveis econômicas sobre o fluxo de IDE.

As especificações estimadas nas colunas de (3) a (5) expressam as evidências obtidas com o uso sequencial de um conjunto de três *dummies* de identificação que objetivam investigar o efeito específico das diferentes estratégias econométricas de estimação empregadas nas pesquisas sobre o tema em discussão. Observa-se a partir das evidências empíricas, para as estratégias de identificação aplicadas nos estudos primários, que a adoção de modelos estimados por meio das técnicas GMM e *System-GMM* tendem a gerar impacto negativo significativo nos *t-valores* vinculados aos parâmetros de variáveis econômicas nas investigações acerca dos determinantes do fluxo de capitais estrangeiros em direção ao país receptor.

Assim como estratégia de análise empregada para análise de impacto das características associadas ao cenário econômico do país receptor, a partir deste momento busca-se avaliar a influência dos aspectos relativos ao ambiente de negócios do país receptor sobre a decisão de IDE em sua direção. Os resultados da análise de Meta-regressão para o efeito das variáveis que captam características ligadas ao ambiente de negócios do país receptor são exibidos na Tabela 1.5, cuja especificação principal é apresentada na coluna (2). Assim como na Tabela 1.4, realizam-se as estimativas via aplicação da modelagem de Mínimos Quadrados Ponderados (entre colchetes) e, também, por *wild cluster bootstrap* (entre chaves).

Em uma análise inicial expressa na especificação da coluna (1) – sem controles para as estratégias empíricas –, as evidências sugerem que as variáveis que captam a influência de aspectos vinculados à produtividade, a dotação de capital fixo e capital humano, efeitos de aglomeração, anos de funcionamento da firma e infraestrutura tendem a impactar de forma positiva e significativa nos *t-valores* dos parâmetros das estimativas de fluxo de IDE. No sentido contrário, as variáveis que buscam avaliar os efeitos de fatores associados a propriedade intelectual e nível de concentração industrial, tendem a gerar impacto negativo significativo nos *t-valores* dos coeficientes estimados na relação com a decisão de efetuar IDE em direção a um determinado país receptor.

Em todos os casos, pode-se observar que o valor médio de consenso entre os estudos primários acerca do impacto causado por variáveis ligadas ao ambiente de negócios dos países receptores indicam um efeito negativo significativo e estatisticamente robusto no limite de 1%, tanto por MQP quanto por *wild cluster bootstrap*, sobre o *t-valor* para o conjunto dessas variáveis explicativas. A especificação ilustrada por meio das colunas de (2) a (5) da Tabela 1.5 indicam que o comportamento das variáveis que mensuram o efeito de variáveis associadas ao ambiente de negócios do país receptor mantém, de modo geral, o comportamento apresentado na estimação do modelo especificado na coluna (1).

Contudo, a partir da inclusão de controles vinculados às estratégias empíricas empregadas nos estudos primários, pode-se observar que para o caso do ambiente de negócios, os resultados para a heterogeneidade dos dados não são conclusivos quanto ao sinal do impacto sobre o *t-valor* dos parâmetros das variáveis. No entanto, permanece relevante a consideração deste fator para avaliação do fluxo de IDE, por meio da aplicação de modelagens econométricas que tenham esta finalidade.

**Tabela 1.5 – Influência de fatores associados ao ambiente de negócios sobre o fluxo de IDE**  
(Continua)

<i>Varável dependente: t-valor</i>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Ambiente de negócios</b>					
	0,670	0,929	0,792	0,474	0,993
Produtividade	[2,25]**	[2,78]*	[2,69]*	[1,62]***	[3,04]*
	{22,24}*	{16,77}	{18,10}*	{23,66}*	{20,46}*
	-0,388	-2,527	-2,383	-1,912	-4,398
Propriedade intelectual	[-1,25]	[-3,75]*	[-4,65]*	[-3,49]*	[-7,58]*
	{19,78}*	{16,79}*	{16,96}*	{18,20}*	{18,92}*
	0,225	0,089	-0,301	0,199	0,122
Capital humano	[2,06]**	[0,42]	[-2,24]**	[1,35]	[0,88]
	{23,24}*	{18,52}*	{18,62}*	{21,35}*	{22,44}*
	0,548	0,738	0,944	0,418	0,173
Capital fixo	[3,30]*	[2,52]*	[3,30]*	[1,57]	[0,57]
	{21,18}*	{17,98}*	{13,56}*	{16,97}*	{17,17}*
	-0,843	-1,119	-1,714	-0,615	-1,347
Nível de concentração industrial	[-4,16]*	[-5,32]	[-7,60]*	[-2,11]**	[-6,71]*
	{21,17}*	{18,29}*	{19,01}*	{23,47}*	{20,84}*
	0,762	0,557	0,604	0,087	0,154
Efeito de aglomeração	[4,35]*	[2,15]**	[2,21]**	[0,21]	[0,56]
	{21,58}*	{16,44}*	{20,13}*	{20,68}*	{18,71}*
	1,964	0,955	1,443	0,694	1,501
Anos de funcionamento da firma	[7,31]*	[2,85]*	[4,86]*	[2,40]**	[4,95]*
	{21,30}*	{18,02}*	{18,50}*	{21,14}*	{21,91}*
	-0,245	0,021	0,047	-0,394	0,236
Investimento em P&D	[-2,35]**	[0,40]	[0,43]	[-1,28]	[1,46]
	{21,04}*	{13,68}*	{17,81}*	{19,37}*	{21,57}*
	0,469	0,962	1,029	0,421	0,804
Infraestrutura	[3,81]*	[4,77]*	[7,34]*	[2,51]*	[4,55]*
	{21,87}*	{17,35}*	{17,04}*	{23,26}*	{20,44}*
<b>Estratégia empírica</b>					
		1,23e-06	1,36e-06	1,52e-06	1,50e-06
Amostra		[4,45]*	[4,74]*	[5,63]*	[5,19]*
		{4,40}*	{4,37}*	{4,92}*	{5,66}*
		0,172	-0,110	0,050	-0,895
Heterogeneidade		[0,70]	[-0,77]	[0,32]	[-5,28]*
		{16,48}*	{17,46}*	{19,20}*	{17,56}*



**Tabela 1.5 – Influência de fatores associados ao ambiente de negócios sobre o fluxo de IDE  
(Conclusão)**

<i>Varável dependente: t-valor</i>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b><i>Espaço de análise, variável omitida: OCDE</i></b>					
		-0,386	0,324	0,857	2,986
Estados Unidos da América (EUA)		[-1,17]	[1,20]	[2,03]**	[7,33]*
		{15,58}*	{18,88}*	{20,68}*	{20,09}*
		-0,944	-1,304	-1,415	-3,726
América Latina		[-1,49]	[-2,76]*	[-1,96]**	[-6,52]*
		{13,60}*	{17,55}*	{19,91}*	{17,18}*
		0,933	0,727	0,857	0,794
Ásia		[3,18]*	[3,36]*	[2,60]*	[2,90]*
		{14,37}*	{16,35}*	{21,24}*	{18,23}*
		1,156	0,801	1,082	2,237
África		[2,53]*	[1,97]**	[2,15]**	[4,41]*
		{14,80}*	{16,31}*	{19,00}*	{16,56}*
		1,3107	1,408	0,649	1,215
Europa		[5,69]*	[8,37]*	[3,19]*	[6,03]*
		{16,29}*	{19,33}*	{23,93}*	{20,72}*
<b><i>Controle de estratégia de estimação da modelagem, variável omitida: OLS</i></b>					
		1,012			
FE (A)		[2,85]*			
		{16,25}*			
		-0,082			
GMM (B)		[-0,28]			
		{18,70}*			
		0,068			
System-GMM (C)		[0,18]			
		{13,28}			
		0,307			
Outros métodos (D)		[1,03]			
		{16,72}*			
<b><i>Estratégias de identificação</i></b>					
			-0,602		
Dummy de identificação 1: (A)+(B)+(C)			[-3,50]*		
			{18,68}*		
				-0,497	
Dummy de identificação 2: (B)+(C)				[-2,47]*	
				{21,47}*	
					0,343
Dummy de identificação 3: (C)					[1,32]
					{11,56}*
	-0,568	-1,602	-0,825	-0,600	-0,785
Constante	[-4,59]*	[-5,08]*	[-4,17]*	[-3,00]*	[-3,68]*
	{22,23}*	{18,11}*	{16,65}*	{17,84}*	{18,96}*
Nº, de Observações	844	837	853	867	843
Teste F	18,04*	19,74*	37,63*	15,29*	186,85*
R <sup>2</sup>	0,1630	0,3260	0,4338	0,2344	0,7938

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa. Nota: Estatísticas-t em mínimos quadrados ponderados entre colchetes; Estatísticas-t em *bootstrap* entre chaves. \*significativo a 1%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 10%. Pesos analíticos para cada estudo estão incluídos.

Quanto à amostra, as especificações exibidas nas colunas de (2) a (5) apontam no sentido de que a expansão do número de observações tende a afetar positiva e significativamente o *t*-valor associado aos coeficientes estimados das variáveis que captam o efeito do cenário relativo ao ambiente de negócios do país receptor. No caso de variáveis que buscam explicar a relação entre o ambiente de negócios do país receptor e o direcionamento de investimentos diretos estrangeiros, os resultados obtidos diferenciam-se dos encontrados para influência de variáveis econômicas sobre o fluxo de IDE.

As evidências indicam que as pesquisas realizadas com dados referente aos EUA e América Latina sugerem a geração de efeitos negativos e significativos menores em relação aos países da OCDE sobre os valores dos parâmetros vinculados aos indicadores relativos ao ambiente de negócios do país receptor do fluxo de IDE. Por outro lado, estudos efetuados com dados referentes ao ambiente de negócios de países asiáticos, africanos e europeus indicam a manutenção da relação expressa pelas variáveis econômicas. De modo geral, estas têm um impacto positivo significativo maior em relação aos países da OCDE para o fluxo de investimentos diretos estrangeiros.

No que tange a técnica de estimação da modelagem econométrica, encontra-se resultados estatisticamente robustos – tanto por MPQ quanto por *wild cluster bootstrap* – apenas para os *t*-valores ligados aos parâmetros das variáveis que captam o efeito do ambiente de negócios sobre o fluxo de IDE, com a geração de impacto positivo significativo mais intensos quando comparados as modelagens de Mínimos Quadrados Ordinários a partir da aplicação de modelos de efeitos fixos.

Assim como no caso das variáveis econômicas, as variáveis relativas ao ambiente de negócios tendem a ter seus *t*-valores influenciados de forma negativa significativa mais intensamente quando os estudos adotam técnicas de estimação por efeitos fixos. A adoção da técnica de estimação GMM tende a manter o sinal e significância estatística da relação entre as variáveis explicativas e o fluxo de IDE, mas com a redução da magnitude do impacto gerado por meio da aplicação da técnica de efeitos fixos. Modelagens econométricas estimadas com emprego da técnica *System-GMM*, por outro lado, sugerem um efeito positivo significativo no que se refere à relação entre o ambiente de negócios do país receptor e sua respectiva capacidade de atrair investimentos diretos estrangeiros.

Em conformidade com o exposto na subseção 1.3.2, a partir deste momento, realiza-se a expansão da metodologia de análise de Meta-regressão por meio da estimação de uma modelagem *Probit* ordenada. Essa estratégia de investigação objetiva não só avaliar a robustez

dos resultados obtidos, via aplicação das técnicas de MQP e *wild cluster bootstrap*, como também busca identificar diretamente os possíveis efeitos sobre a probabilidade de influência negativa significativa (-1), não significativa (0) e positiva significativa (+1) provocadas por fatores que captam características econômicas e do ambiente de negócios dos países receptores na sua respectiva capacidade de atrair investimentos diretos estrangeiros.

Desse modo, a estratégia de Meta-regressão com uso do modelo de MQP visa definir a influência das características econômicas e do ambiente de negócios sobre o fluxo de IDE. Entretanto, na abordagem empreendida mediante utilização da técnica de estimação *Probit* ordenada, o propósito é identificar o efeito sobre a probabilidade de ocorrência de significância estatística na relação investigada entre as dimensões metanalisadas e a decisão de destinação do fluxo de investimentos diretos estrangeiros. O resumo dos resultados obtidos para a abordagem *Probit* ordenada é exposta na Tabela 1.6 e as evidências relativas às estimativas para a variável dependente devem ser interpretadas diretamente em relação ao sinal apresentado, bem como da significância estatística.

Assim, as evidências apresentadas permitem observar que na dimensão econômica, variáveis que captam a influência da instabilidade na economia, PIB, inflação, gasto público e tamanho do mercado tendem a impactar de forma negativa e estatisticamente significativa nas modelagens econométricas estimadas com a finalidade de avaliar a relação entre os atributos econômicos e o fluxo de IDE nas pesquisas primárias. De diferente modo, as variáveis que buscam verificar o efeito do salário dos trabalhadores tendem a gerar impacto positivo significativo nos modelos estimados. As demais variáveis econômicas consideradas não apresentam robustez estatística nos resultados obtidos.

No que se refere ao uso de variáveis associadas a dimensão de análise da influência do ambiente de negócios sobre a magnitude do fluxo de IDE para o país de destino, as evidências empíricas obtidas sugerem que variáveis ligadas ao capital humano e nível de concentração industrial tendem a afetar de forma negativa significativa e estatisticamente robusta a explicação do comportamento do fluxo de IDE em direção aos países receptores. No sentido contrário, variáveis vinculadas ao impacto relativo à dotação de capital fixo, efeitos de aglomeração e infraestrutura tendem a influenciar de forma positiva significativa na probabilidade de geração de efeitos sobre o fluxo de investimentos diretos estrangeiros.

Tabela 1.6 – Resultados a partir da técnica de estimação *Probit* ordenada para o fluxo de IDE

<i>Varável dependente: Dummy t-valor</i>	(1)	(2)	(3)	(4)
<b><i>Variáveis econômicas</i></b>				
Instabilidade econômica	-0,206 {-1,42}	0,402 {1,69}***		
PIB	-0,519 {-3,00}*	-0,752 {-2,36}**		
Inflação	-0,745 {-4,04}*	-1,167 {-3,52}*		
Gasto público	-0,100 {-0,63}	-0,737 {-2,42}**		
Tamanho do mercado	-0,510 {-3,26}*	-0,508 {-1,63}***		
Custo de transação	0,366 {2,23}**	0,064 {0,24}		
Grau de abertura comercial	0,493 {3,41}*	-0,113 {-0,51}		
Exportações	0,241 {1,26}	-0,568 {-0,96}		
Salário	0,397 {1,72}***	0,690 {1,61}***		
Nível de emprego	0,184 {0,73}	0,421 {0,94}		
<b><i>Ambiente de negócios</i></b>				
Produtividade			-0,218 {-0,80}	-0,422 {-1,42}
Propriedade intelectual			-0,610 {-1,61}***	-0,162 {-0,35}
Capital humano			-0,383 {3,04}*	-0,454 {-2,77}*
Capital fixo			0,538 {3,66}*	0,514 {2,16}***
Nível de concentração industrial			-0,530 {-2,73}*	-0,502 {-1,98}**
Efeito de aglomeração			0,524 {3,63}*	0,458 {1,79}***
Anos de funcionamento da firma			0,466 {2,32}**	0,241 {0,79}
Investimento em P&D			0,395 {3,00}*	0,204 {1,06}
Infraestrutura			0,407 {2,56}*	0,430 {1,85}***
<b><i>Controles</i></b>				
<i>Estratégia empírica</i>	Não	Sim	Não	Sim
<i>Espaço de análise</i>	Não	Sim	Não	Sim
<i>Modelagem econométrica</i>	Não	Sim	Não	Sim
Constante	0,749 {3,79}*	2,041 {4,20}*	0,330 {2,75}*	0,025 {0,10}
Nº de Observações	1.154	1.154	1.154	1.154
<i>Wald <math>\chi^2</math></i>	89,67*	149,91*	99,56*	119,19*
<i>Pseudo R<sup>2</sup></i>	0,0678	0,1174	0,0826	0,1056

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa. Nota: Estatísticas-*t* em mínimos quadrados ponderados entre colchetes; Estatísticas-*t* em *cluster* entre chaves. \*significativo a 1%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 10%. Pesos analíticos para cada estudo estão incluídos.

## 1.5 Considerações finais

Ao partir do pressuposto que os estudos relacionados a destinação dos fluxos de IDE a determinado país variam em função do método empírico de estimação, do tipo de estruturação dos dados, do espaço de análise e dos atributos político-econômicos dos países receptores, este estudo buscou sintetizar evidências literárias para avaliar como as diferentes estratégias empíricas, aplicadas nas pesquisas desenvolvidas, podem influenciar nos resultados dos trabalhos no âmbito acadêmico. Para tanto, a fim de alcançar esse objetivo, realizou-se uma revisão sistemática da literatura por meio da aplicação da metodologia de Análise de Meta-regressão (MRA).

A abordagem metodológica empreendida possibilitou o rastreamento da literatura ligada à discussão quanto a capacidade de atração do fluxo de IDE para países receptores, a partir da seleção de pesquisas e detecção de evidências via aplicação de um algoritmo de busca alicerçado em palavras-chave e critérios pré-estabelecidos em uma base de dados internacional de pesquisa. No caso do presente estudo, optou-se por usar como base de dados o *ScienceDirect* que, após aplicação dos critérios pré-estabelecidos, resultou em uma amostra de 1.154 observações derivadas de 16 estudos.

A estratégia empírica MRA iniciou-se com a execução de uma modelagem econométrica por meio da abordagem de Mínimos Quadros Ponderados e, também, por *wild cluster bootstrap*, com a finalidade precípua de identificar os efeitos proporcionados por variáveis econômicas sobre o fluxo de IDE. As evidências obtidas permitem verificar que variáveis cujo propósito é captar o impacto do PIB, inflação, gasto público, tamanho do mercado e nível de emprego tendem a afetar de forma negativa e significativa o *t-valor* das estimativas relativas ao fluxo de IDE para os países receptores.

De forma oposta, indicadores de instabilidade econômica, custos de transação, grau de abertura comercial, exportações e média salarial dos países receptores tendem a impactar positiva e significativamente o *t-valor* das estimativas relativas ao fluxo de capitais destinados a realização de investimentos diretos estrangeiros.

Em outra perspectiva, com uso da mesma estratégia metodológica, mas com a finalidade de averiguar os efeitos específicos causados por fatores associados ao ambiente de negócios dos países receptores do fluxo de IDE, verificou-se que variáveis que avaliam a influência de aspectos associados à produtividade, a dotação de capital fixo e capital humano, efeitos de aglomeração, anos de funcionamento da firma e infraestrutura tendem a impactar de forma positiva e significativa nos *t-valores* dos parâmetros das estimativas de fluxo de IDE.

No sentido oposto, as variáveis que buscam avaliar os efeitos de fatores associados a propriedade intelectual e nível de concentração industrial tendem a gerar impacto negativo significativo nos *t-valores* dos coeficientes estimados na relação com a decisão de direcionamento de IDE em direção a um determinado país receptor.

No que tange as estratégias de estimação dos modelos que visam analisar a relação entre a dimensão econômica e do ambiente de negócios com o fluxo de IDE em direção aos países receptores, a MRA empreendida permite inferir que, por meio dos resultados obtidos, de modo semelhante as variáveis econômicas, as relativas ao ambiente de negócios inclinam-se a ter seus *t-valores* afetados de forma negativa significativa mais intensamente quando os estudos adotam técnicas de estimação por efeitos fixos.

A adoção da técnica de estimação GMM tende a manter o sinal e a significância estatística da relação entre as variáveis explicativas e o fluxo de IDE, mas com a redução da magnitude do impacto gerado por meio da aplicação da técnica de efeitos fixos. Modelagens econométricas estimadas com emprego da técnica *System-GMM*, por outro lado, sugerem um efeito positivo significativo no que se refere à relação entre o ambiente de negócios do país receptor e sua respectiva capacidade de atrair investimentos diretos estrangeiros.

Com objetivo de mensurar como os fatores econômicos e os ligados ao ambiente de negócios podem afetar a probabilidade de ocorrência de significância estatística na relação entre as dimensões avaliadas e o fluxo de IDE, aplicou-se, de forma complementar a técnica de estimação *Probit*. A partir dos resultados encontrados, observou-se uma tendência de geração de impactos negativos significativos nas modelagens econométricas estimadas a partir do uso de variáveis que captem os efeitos da instabilidade econômica, PIB, inflação, gasto público e tamanho do mercado.

Ainda na esfera econômica, de modo geral, variáveis vinculadas aos salários dos trabalhadores tendem a afetar de forma positiva significativa nos modelos estimados. Ao analisar as variáveis vinculadas ao ambiente de negócios dos países receptores de IDE, evidencia-se que a dotação de capital fixo, efeitos de aglomeração e infraestrutura tendem a influenciar de forma positiva significativa na probabilidade de geração de efeitos sobre o fluxo de IDE.

Diante dos resultados expostos, obtidos a partir da execução da estratégia empírica de investigação (MRA), permite-se aceitar a hipótese adotada, uma vez que as evidências encontradas sugerem que o impacto dos fatores considerados determinantes do IDE na literatura dependem das diversas estratégias empíricas adotadas pelo pesquisador, das variáveis utilizadas e do espaço de análise.

## ENSAIO II

### DETERMINANTES DA DECISÃO DO INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO NO SETOR INDUSTRIAL BRASILEIRO

#### 2.1 Introdução

As decisões quanto ao destino do Investimento Direto Estrangeiro (IDE) ocorrem em um contexto de mundialização e financeirização do capital nos mercados globais. Para autores como Adelaja e Friedman (1999), torna-se necessário que sejam formuladas e implementadas políticas macroeconômicas que visem expandir a capacidade de competição do país receptor por esses capitais internacionalizados que buscam espaços de valorização em economias que apresentam potencial de crescimento.

O fluxo de IDE, tradicionalmente, apresenta como ponto de origem os países desenvolvidos, cuja rota de destino dos capitais financeiros internacionalizados tem sido frequentemente traçada na direção dos países em desenvolvimento de maior destaque. O Brasil, nesse caso, após o processo de reestruturação da indústria, iniciado a partir dos anos 1990, trouxe consigo um fluxo expressivo de IDE, transformando o país em um dos principais polos de atração desse capital (LIMA JUNIOR; JAYME JUNIOR 2008).

O Brasil tem assumido o posto de destaque como um dos países em desenvolvimento da América Latina com maior volume de IDE recebido. Todavia, ainda que a importância da verificação acerca dos atributos capazes de promover a atração de fluxos de IDE seja evidente, escassos são os estudos que abordam o tema a nível setorial no Brasil. Entre as pesquisas que se aproximam dessa perspectiva, em âmbito nacional, merecem destaque os trabalhos de Costa (2002), Lima Junior e Jayme Junior (2008), Mattos, Cassuce e Campos (2007) e Pereira, Calegário e Reis (2009).

Apesar da contribuição fornecida a compreensão da temática a partir destes estudos, permanece a necessidade de averiguação mais profunda acerca da influência de aspectos setoriais e atributos econômicos na atração de fluxos de IDE das atividades industriais no Brasil. Nesse contexto, surge o seguinte questionamento: quais são os fatores determinantes no

processo de tomada de decisão estratégica do investidor estrangeiro quanto à destinação de capital externo direto para os setores industriais brasileiros?

A fim de responder ao questionamento realizado, este estudo tem como objetivo analisar os determinantes do fluxo de IDE em direção ao Brasil a partir de uma perspectiva setorial, via estimação de equações de regressão mediante uso da abordagem de Modelos Lineares Generalizados (GLM). Logo, o estudo permite uma avaliação simultânea quanto as características que correspondem as atividades industriais e as do Brasil que podem ser atrativas para os investidores estrangeiros, o que confere um maior grau de detalhamento à análise.

A amostra é composta por dados referentes aos anos de 2007 a 2017 para dois grupos de variáveis: (i) características específicas do setor e (ii) características do país. No primeiro grupo, analisa-se a influência exercida tanto pelo valor da transformação industrial quanto pelos salários e pela receita líquida de vendas sobre o ingresso de IDE destinado às atividades industriais. No segundo grupo, detecta-se o impacto gerado pelo volume de exportações, dimensão do mercado interno, infraestrutura disponível e pelos indicadores de instabilidade econômica na decisão estratégica de IDE ao alocar recursos financeiros nos setores industriais brasileiros.

De acordo com Bittencourt (2016), as análises direcionadas a explicar os principais fatores de atração do IDE em uma economia precisam considerar tanto as variáveis microeconômicas, que estão diretamente ligadas ao desempenho da firma, quanto as variáveis macroeconômicas e institucionais, que apresentam os fatores específicos do país receptor do IDE.

Este ensaio, além da seção introdutória, segue estruturado por meio de mais cinco outras seções. Na próxima seção, apresenta-se as abordagens teóricas e empíricas acerca dos determinantes do IDE para os países em desenvolvimento. A terceira seção destina-se a uma exposição dos fluxos de IDE no Brasil. Na quarta seção, expõe-se os procedimentos metodológicos, as fontes de coleta e a descrição de dados da pesquisa. A quinta seção tem como objetivo apresentar os resultados obtidos a partir da regressão estimada. E, para finalizar, explicita-se as considerações finais do trabalho empreendido.



## 2.2 Determinantes do investimento direto estrangeiro: exposição teórica e empírica

Nessa seção, realiza-se a exposição teórica do tema e, em seguida, apresenta-se as evidências empíricas encontradas em pesquisas que abordam a temática em discussão. O foco, portanto, direciona-se a estabelecer um debate acerca dos fatores que podem influenciar a tomada de decisão de investidores estrangeiros quanto a destinação de capital externo para fins de investimento direto.

De acordo com o FMI (2008), o IDE faz parte de uma categoria de investimento internacional que representa o objetivo de uma empresa residente de um país em obter uma parcela de uma empresa localizada em outra economia, de forma duradoura – caracterizada por uma relação de longo prazo, que implica na influência que o investidor exercerá sobre a empresa adquirida. De forma geral, o IDE pode ocorrer de duas formas, tanto por meio de aquisições quanto por investimento *greenfield* (quando uma empresa estabelece uma nova subsidiária no exterior).

De acordo com Pereira, Calegário e Reis (2009), o IDE possui três tipos de agentes: (i) o agente país de origem do capital; (ii) o agente investidor externo; (iii) e o agente país receptor. Para os autores, o IDE direcionado ao agente receptor pode promover acesso à tecnologia avançada, novas técnicas de gestão, elevação do nível de emprego e competição em mercados.

No entanto, a tomada de decisão quanto a realização de investimentos diretos no exterior pode ser influenciada por diversos fatores, principalmente em virtude das diferentes orientações estratégicas associadas ao projeto de investimento das empresas multinacionais. Balasubramanyam (2001) baseado em uma vasta literatura empírica e teórica, destaca a presença de alguns elementos específicos capazes de determinar a decisão de direcionamento de fluxo de capital para fins de aplicação em instalações produtivas localizadas em território estrangeiro.

No estudo de Balasubramanyam (2001), tais fatores são classificados como impulsores e consideram-se que estão vinculados aos seguintes atributos: (i) cenário econômico como, por exemplo, a existência ou não de incentivos fiscais, acordos de comércio multilaterais, estabilidade macroeconômica (medida por variáveis como câmbio e inflação) e a extensão do mercado doméstico (estimado por meio do PIB *per capita* e cujo crescimento é medido via observação da variação do PIB ao longo do tempo); (ii) dotação de infraestrutura, no qual inserem-se na análise aspectos relacionados à qualidade dos setores de transporte e

comunicação; (iii) dotação de recursos humanos e naturais; (iv) características político-institucionais por meio de um indicador de estabilidade política.

Freund e Djankov (2000) destacam a complexidade que envolve a teoria relacionada aos movimentos do capital internacional, dado que os fatores determinantes do IDE estão relacionados tanto ao ambiente competitivo, em que as empresas estão inseridas, quanto pelas características econômicas do agente país de origem e do agente país receptor do capital. De acordo com os autores, um dos motivos que o agente investidor externo investe na produção estrangeira corresponde à aquisição de matéria-prima, para obter produtos manufaturados que serão utilizadas em suas empresas no país receptor e para adentrar em mercados locais.

### **2.2.1 Evidências empíricas: países em desenvolvimento**

Segundo Nonnenberg e Mendonça (2005), os estudos empíricos que buscam estimar os fatores determinantes do IDE focam mais nas características de atração, locais, pois dificilmente os dados permitem identificar os países originários dos investimentos. Nessa perspectiva, com base em dados de painel para 33 países, os autores se propuseram a estimar os principais determinantes do IDE em países em desenvolvimento entre os anos de 1975-2000. Observaram que estão entre os principais fatores que influenciam a decisão de investimento das empresas multinacionais, nestes países, o tamanho e ritmo de crescimento do produto, qualificação da mão de obra, receptividade em relação ao capital externo, risco país e desempenho das bolsas internacionais de valores.

Demirhan e Masca (2008), baseados em uma amostra de dados transversais de 38 países em desenvolvimento, explorou os fatores determinantes do ingresso de IDE no período que compreende os anos 2000 a 2004. Dentre os resultados encontrados, no modelo principal, a taxa de crescimento do PIB *per capita*, linhas telefônicas principais e o grau de abertura apresentaram uma relação positiva com o IDE. Entretanto, a taxa de inflação e de imposto presentes mostraram uma relação inversa com o a entrada do investimento direto.

A fim de avaliar os motivos atrativos do IDE, por meio de uma abordagem abrangente com dados em painel para dez anos (2000-2009), Jadhav (2012) analisa as características econômicas, institucionais e políticas no BRICS – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. As evidências empíricas apontam que, respectivamente, os fatores econômicos são mais significativos que os institucionais e políticos nas economias desse grupo de países.

Chan *et al.* (2014) implementam uma abordagem para traçar os fluxos de curto e longo prazo de causalidade que relacionam o IDE e um vasto conjunto de variáveis que possam ser determinantes para a entrada de IDE na China. Utilizando um modelo em painel, os autores encontraram que o aumento do PIB, tanto no curto como no longo prazo, tem um impacto direto no IDE, ao passo que o crescimento local da infraestrutura e do investimento influenciam apenas de forma indireta.

Huyen (2015) identificou as principais causas que atraem o capital de IDE em Thanh Hoa, no Vietnã. De acordo com os resultados da amostra analisada, os fatores que mais se destacaram na explicação da atração do investimento foram a facilidade de recursos disponíveis, a infraestrutura e fatores financeiros. Já as características sociais e culturais não se apresentaram como variáveis tão relevantes.

Milman (1996) ao analisar os determinantes do IDE em países da América Latina – Argentina, Chile, México e Venezuela –, verificou que a taxa de juros internacional e o crescimento anual do PIB foram consideradas as variáveis de maior significância na determinação do IDE. Para o autor, as forças externas têm sua importância na definição das estratégias de investimento privado, embora as condições macroeconômicas de estabilidade se apresentem como fatores relevantes para explicar o ingresso do IDE.

Trevino, Daniels e Arbeláez (2002) desenvolveram um trabalho cujo objetivo foi de averiguar o impacto das três dimensões da reforma de mercado – macroeconômica, microeconômica e institucional – nos fluxos de IDE na Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru e Venezuela (1988-1999). Mediante os resultados encontrados, apenas foram considerados fatores significativos, no processo de tomada de decisão do investimento direto, o PIB, os programas de privatização e a inflação. O tamanho do mercado e o grau de estabilidade macroeconômica representam as principais forças que influenciaram os projetos de investimento de empresas multinacionais na região.

No intuito de detectar tanto as características em comum quanto as divergentes que podem afetar a atração do IDE, Castro, Fernandes e Campos (2013) analisam alguns determinantes do IDE no Brasil e no México entre 1990 e 2010. Os autores, por meio de um Modelo de Correção de Erros Vetoriais (VEC), verificam que no Brasil a estratégia principal das empresas multinacionais é a procura de mercado, juntamente com o tamanho do mercado interno. Entretanto, no México, a estratégia prevalecente aponta pela busca de eficiência, dada pela importância do comércio, da liberalização e dos fluxos históricos para promover a atração de IDE.

Rivera e Castro (2013) exploram os fatores determinantes do IDE e o efeito que este causa na desigualdade de renda no México nos anos de 1994 a 2006, por meio de uma modelagem em painel. Nesse contexto, o nível de desenvolvimento apresenta uma relação direta com o IDE, bem como o tamanho do mercado. Logo, os autores perceberam que há uma tendência de aumentar a disparidade da desigualdade de renda entre as regiões, porém não encontraram evidências que indique desigualdade dentro das unidades federativas no país.

### 2.2.2 Evidências empíricas: Brasil

Costa (2002) aplicou um modelo de dados em painel para detectar as variáveis mais significativas na atração do investimento externo para o Brasil. Os resultados apontaram que os fatores de ordem econômica, como a dimensão do mercado, foram decisivos para a entrada de IDE na década de 1990. As variáveis Produto Interno Bruto (PIB), taxa de câmbio, custos salariais, privatizações, distância geográfica e dotação de recursos naturais apresentaram-se estatisticamente significativas.

Lima Junior e Jayme Junior (2008) a partir de uma amostra com 49 setores entre 1996 e 2003, verificou que o principal fator motivador da efetivação de IDE na economia brasileira foi a busca por novos mercados. O tamanho do mercado interno, representado pelo PIB, e seu histórico de crescimento influenciaram positivamente os ingressos de IDE. O coeficiente de abertura comercial, assim como a taxa de inflação, o desempenho das bolsas de valores e o estoque de IDE também afetaram o fluxo de IDE no país.

Com o intuito de investigar como o ingresso de IDE no Brasil respondeu às mudanças nos níveis de seus principais determinantes entre os anos de 1980 a 2004, Mattos, Cassuce e Campos (2007) elaboraram um modelo de Correção de Erro Vetorial (VEC) com variáveis escolhidas a partir de estudos teóricos e empíricos. Os resultados encontrados sugerem que o IDE foi mais sensível ao risco país, ao grau de abertura comercial e à taxa de inflação brasileira. Entretanto, o IDE se mostrou pouco sensível às mudanças ocorridas na taxa de crescimento do PIB, bem como à taxa de câmbio.

O propósito do trabalho desenvolvido por Peres e Yamada (2014) foi de analisar os determinantes dos influxos de IDE no Brasil entre os anos de 1980 e 2010. Os autores presumem que os determinantes dos IDE podem ser relativos às firmas e a características dos países de origem (*push factors*) ou a fatores locais (*pull factors*). Entre os fatores *push* analisados, destaca-se a influência da taxa de crescimento real do PIB das

economias avançadas e a taxa de variação do índice Dow Jones (DJIA). Como efeitos *pull*, sobressaíram-se a taxa de crescimento do produto doméstico, o Ibovespa, a taxa de câmbio e, em menor grau, o índice de liberdade econômica.

### 2.3 Concentração de investimento direto estrangeiro no mundo e no Brasil

O Brasil é um dos principais países da América Latina que mais se destaca no que tange à entrada de IDE e como uma das mais relevantes economias em desenvolvimento (CASTRO; FERNANDES; CAMPOS, 2013). A partir da importância atribuída ao IDE destinado aos países em desenvolvimento e a expressiva concentração destes fluxos no Brasil, essa seção realiza uma breve explanação acerca da dinâmica da distribuição desse capital.

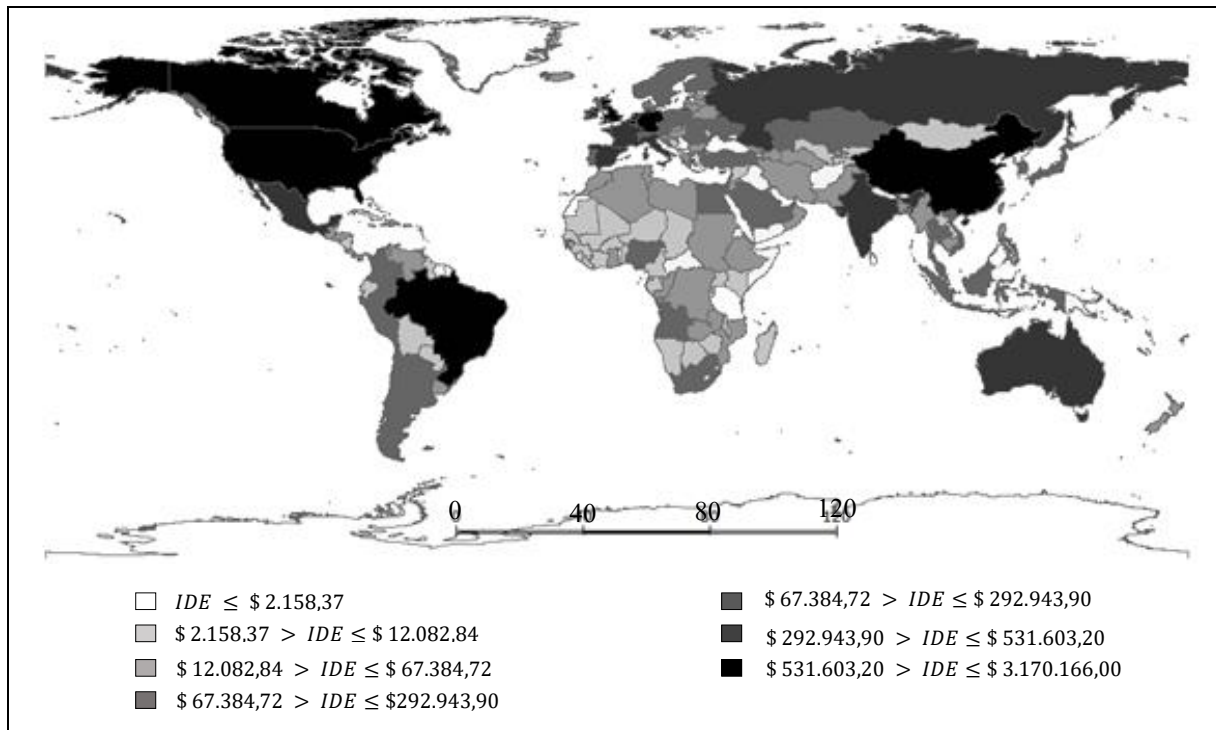
De acordo com os dados disponíveis pela *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD, 2018), cerca de 53,89% do IDE é efetuado em economias desenvolvidas, 42,02% em economias que estão em desenvolvimento e 4,09% de países cuja economia encontra-se em transição. Conforme descrito na Tabela 2.1, entre os anos de 2001 e 2016, pode-se dizer que a maior concentração de IDE está no continente europeu (33,97%) e a menor na Oceania (2,71%). Observa-se, ainda, que em 2009-2010 ocorreu um acentuado crescimento do IDE no mundo e que nos anos subsequentes há uma queda significativa. Entretanto, a partir de 2013 o IDE voltar a ascender.

**Tabela 2.1 – Ingresso de IDE no mundo por continente em milhões de dólares (2001-2016)**

Período	Europa	América do Norte	América Central	América do Sul	Ásia	África	Oceania
2001-2002	16.720	17.289	16.357	19.800	4.345	8.434	12.363
2003-2004	29.887	29.795	26.758	29.834	1.912	9.170	71.346
2005-2006	1.777	1.167	1.055	1.015	724	1.026	969
2007-2008	2.896	1.686	4.932	1.299	2.053	1.996	2.347
2009-2010	445.312	413.578	492.753	544.830	345.177	277.139	570.676
2011-2012	22.700	28.400	39.669	43.111	69.391	59.062	41.512
2013-2014	143.534	198.336	229.575	199.082	201.486	171.598	348.259
2015-2016	202.457	281.262	318.657	284.315	365.951	285.676	456.133
Total (%)	33,97%	20,78%	5,48%	6,57%	26,39%	4,10%	2,71%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNCTAD.

O *ranking* entre os dez países que mais receberam IDE no mundo, considerando o intervalo de tempo analisado (2001-2016), tem a seguinte sequência: EUA (1º), China (2º), Reino Unido (3º), Hong Kong (4º), Brasil (5º), Canadá (6º), Singapura (7º), Holanda (8º), Ilhas Virgens Britânicas (9º) e Alemanha (10º). A Figura 2.1 apresenta o mapa mundial dos fluxos de entrada de IDE ao longo do período 2001-2016.



**Figura 2.1 – Mapa mundial dos fluxos de entrada de IDE em milhões de dólares (2001-2016)**

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNCTAD.

Visto que 42,02% dos investimentos diretos estrangeiros no período analisado é destinado a países em desenvolvimento e que o objetivo geral da pesquisa empreendida tem como foco o Brasil, torna-se importante verificar como este país está inserido nesse contexto. Para tanto, sua dinâmica é observada de acordo com a disponibilidade de dados da UNCTAD, em que o último ano corresponde a 2012.

De acordo com a Tabela 2.2, o continente que mais injetou IDE no Brasil foi o europeu (57,68%), seguido da América do Norte (22,16%). Do total verificado, entre 2001 e 2012, cerca de 81,51% advém de economias desenvolvidas, 15,38% de economias em desenvolvimento e 3,11% de países denominados como não especificados na base da UNCTAD.

De forma geral, embora tenha ocorrido um arrefecimento no ingresso de IDE no Brasil de 2001 a 2003, ocasionadas principalmente pela redução dos processos de privatizações, pela

crise energética nacional, queda nas bolsas dos Estados Unidos da América (EUA) e pelo desaquecimento da economia global (BITTENCOURT, 2016), a entrada de investimento externo no país voltou a crescer em 2004 até 2008. No entanto, em 2009, com a crise financeira mundial, o volume de IDE entrante no mercado brasileiro reduziu-se. Em 2010 o fluxo de IDE eleva-se novamente, atingindo seu ápice em 2011.

**Tabela 2.2 – Ingresso de IDE no Brasil por continente em milhões de dólares (2001-2012)**

Região	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	%
EU	9.790	9.517	3.361	11.778	4.251	7.559	16.124	15.617	11.820	26.647	42.072	37.447	57,68
AMN	4.984	4.644	2.484	4.171	6.720	4.397	5.269	4.369	2.977	8.476	8.582	18.224	22,16
AMC	3.009	2.080	1.672	1.755	1.502	1.642	2.573	2.778	722	4.513	1.914	1.650	7,60
AMS	234	177	253	221	336	513	759	722	1.207	1.428	1.721	2.180	2,87
AS	536	418	1.268	268	767	941	453	4.762	1.995	4.821	9.224	3.894	8,64
AF	1	0	0	0	2	0	2	5	9	0	0	0	0,01
OC	11	4	44	8	968	118	498	1.162	708	1	23	13	1,05

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNCTAD. Nota: Europa (EU), América do Norte (AMN), América Central (AMC), América do Sul (AMS), Ásia (AS), África (AF) e Oceania (OC).

No transcorrer dos anos 2001-2012, os dez países que mais efetuaram IDE no Brasil foram: Holanda (18,28%), EUA (13,74%), Luxemburgo (8,34%), Espanha (6,79%), França (6,20%), Japão (5,76%), Suíça (4,93%), Ilhas Cayman (4,07%), Alemanha (3,24%) e Canadá (3,07%).

No Quadro 2.1 é colocado um *ranking* por ano dos dez primeiros países que transferiram recursos para a economia brasileira. Isto posto, observa-se, portanto, que o ingresso de IDE no Brasil aumentou significativamente nos últimos anos, apesar da queda em 2012. Vale ressaltar, também, a ampla participação do capital proveniente de economias desenvolvidas.

**Quadro 2.1 – Ranking dos países que realizaram IDE para o Brasil (2001-2012)**

2001			2002			2003			2004		
P	País	IDE	P	País	IDE	P	País	IDE	P	País	IDE
1º	Estados Unidos	3902	1º	Países Baixos	3238	1º	Estados Unidos	1720	1º	Países Baixos	7405
2º	Espanha	2741	2º	Estados Unidos	2459	2º	Países Baixos	1326	2º	Estados Unidos	3455
3º	França	1901	3º	França	1769	3º	Japão	1139	3º	Ilhas Cayman	1425
4º	Países Baixos	1852	4º	Ilhas Cayman	1394	4º	Ilhas Cayman	962	4º	Espanha	878
5º	Ilhas Cayman	1698	5º	Bermudas	1389	5º	França	820	5º	Luxemburgo	720
6º	Portugal	1484	6º	Luxemburgo	918	6º	Bermudas	603	6º	Alemanha	705
7º	Ilhas Virgens Britânicas	912	7º	Portugal	830	7º	Ilhas Virgens Britânicas	541	7º	Portugal	570
8º	Bermudass	607	8º	Canadá	772	8º	Alemanha	339	8º	Canadá	551
9º	Alemanha	551	9º	Alemanha	538	9º	Suíça	300	9º	França	478
10º	Canadá	441	10º	Espanha	510	10º	Reino Unido	232	10º	Itália	418
2005			2006			2007			2008		
P	País	IDE	P	País	IDE	P	País	IDE	P	País	IDE
1º	Estados Unidos	3673	1º	Países Baixos	2939	1º	Países Baixos	6840	1º	Luxemburgo	5337
2º	México	1634	2º	Estados Unidos	2192	2º	Estados Unidos	2851	2º	Japão	3981
3º	Canadá	1424	3º	Suíça	1647	3º	Luxemburgo	2696	3º	Países Baixos	3136
4º	França	1261	4º	Ilhas Cayman	998	4º	Espanha	1732	4º	Espanha	2594
5º	Ilhas Cayman	1027	5º	Canadá	910	5º	Ilhas Cayman	1533	5º	Estados Unidos	2207
6º	Alemanha	958	6º	México	781	6º	Bermudas	1483	6º	França	2167
7º	Austrália	920	7º	Japão	645	7º	Alemanha	1339	7º	Austrália	1143
8º	Países Baixos	900	8º	Alemanha	627	8º	França	1118	8º	Bahamas	1082
9º	Bélgica	684	9º	Espanha	547	9º	Reino Unido	816	9º	Bermudas	1014
10º	Japão	542	10º	Luxemburgo	517	10º	Suíça	791	10º	Canadá	946
2009			2010			2011			2012		
P	País	IDE	P	País	IDE	P	País	IDE	P	País	IDE
1º	Países Baixos	3803	1º	Luxemburgo	9132	1º	Países Baixos	17908	1º	Estados Unidos	13509
2º	Espanha	3016	2º	Suíça	6547	2º	Espanha	9779	2º	Países Baixos	12003
3º	Alemanha	2365	3º	Estados Unidos	5348	3º	Japão	7387	3º	Luxemburgo	7648
4º	França	1895	4º	Ilhas Cayman	3132	4º	Estados Unidos	5572	4º	Suíça	5017
5º	Japão	1655	5º	França	3029	5º	França	4383	5º	França	2760
6º	Estados Unidos	1277	6º	Países Baixos	2736	6º	Reino Unido	3315	6º	México	2756
7º	Canadá	1227	7º	Japão	2426	7º	Luxemburgo	2452	7º	Chile	2180
8º	Reino Unido	990	8º	México	2330	8º	Hong Kong China	2186	8º	Reino Unido	2176
9º	Chile	971	9º	Chile	1428	9º	Chile	1721	9º	Espanha	2073
10º	Austrália	705	10º	Reino Unido	1334	10º	Canadá	1511	10º	Canadá	1784

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNCTAD.

A próxima seção busca apresentar os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa a fim de alcançar o objetivo proposto de identificar os principais fatores determinantes do IDE em setores da atividade econômica da indústria brasileira.

## 2.4 Procedimentos Metodológicos

### 2.4.1 Modelo teórico de análise

As variáveis estruturadas no modelo de análise utilizado, baseiam-se nos principais elementos tradicionalmente abordados na literatura que busca investigar os determinantes do ingresso de IDE em países em desenvolvimento. Para tanto, os constructos empregados encontram fundamento em diversos estudos, conforme exposto a partir deste momento. A



variável dependente dos modelos de regressão estimados é a presença estrangeira, captada por meio do fluxo de IDE destinado ao setor de atividade econômica, em milhões de reais (R\$), no período entre os anos de 2007 e 2017.

A matriz de variáveis explicativas é constituída por dois grupos de fatores. O primeiro grupo é composto por variáveis específicas do setor de atividade econômica: salários, valor da transformação industrial e a receita líquida de vendas. Utiliza-se, também, variáveis com o propósito de detectar a influência do contexto econômico nacional sobre o fluxo de IDE direcionados ao Brasil. Entre essas variáveis encontram-se: o volume de exportações, índice de confiança do consumidor (ICC), consumo de energia elétrica, risco Brasil, o custo de capital e a taxa de inflação.

De acordo com Pereira, Calegário e Reis (2009), setores que são capazes de gerar maior valor de transformação industrial tendem a ser beneficiados com o recebimento de um maior volume de investimento direto estrangeiro. Portanto, busca-se testar a seguinte hipótese: O valor da transformação industrial do setor exibe uma relação direta com o fluxo de IDE recebido.

Os setores que apresentam um nível médio de salários mais elevados tendem a receber um volume mais intenso de IDE, particularmente nos setores dominados por investidores orientados pela estratégia denominada de *strategic-asset-seeking* (NONNENBERG; MENDONÇA, 2005). A fim de testar esta hipótese tradicionalmente utilizada na literatura que versa sobre o tema, usa-se uma variável que denota o total de salários e remunerações associado ao setor de atividade industrial.

O emprego da variável salários como um potencial fator atrator de IDE, fundamenta-se nos estudos de Amighin; Franco (2013), Blanc-Brude *et al.* (2014) e Salike (2015). De acordo com as evidências encontradas na literatura, espera-se a obtenção de uma relação direta entre os salários e remunerações da mão de obra e a magnitude do fluxo de IDE direcionados ao setor de atividade econômica da indústria. Nesse caso, a hipótese a ser testada é: setores de atividade industrial que possuem mão de obra melhor remunerada são mais atrativos ao investidor estrangeiro. Vale ressaltar que esta hipótese não está relacionada aos custos operacionais, mas a setores mais especializados da indústria.

A partir da perspectiva de Pereira, Calegário e Reis (2009), a expansão da receita líquida de vendas pode indicar lucratividade potencial do setor. Portanto, a hipótese a ser testada é a de que o potencial de geração de receita líquida percebido impacta positivamente no fluxo de IDE direcionado ao setor industrial.

Agentes econômicos estrangeiros que efetuam investimentos diretos tendem a ser motivados por estratégias denominadas de *efficiency-seeking* e, simultaneamente, buscam a

racionalização e especialização da estrutura produtiva industrial por meio da aplicação de recursos financeiros direcionados a setores exportadores (DUNNING, 2000; NONNENBERG; MENDONÇA, 2005).

Outro potencial fator de atração de investimentos diretos estrangeiros para setores exportadores da indústria refere-se à busca por acesso a ativos estratégicos não disponíveis nos países emissores do capital. Nesse contexto, apreende-se que setores de atividade industrial mais vinculados ao mercado internacional, em geral, precisam do desenvolvimento contínuo de competências, tais como aprimoramento da infraestrutura de transporte, relacionamentos institucionais e inserção em redes de distribuição internacional, entre outros.

Desse modo, com suporte nos trabalhos de Girma, Gong e Görg (2009), Kahouli e Maktouf (2014), Conconi, Sapir e Zanardi (2015), Carboni (2016), busca-se testar a hipótese de que o nível de exportações afeta de forma direta o volume de IDE recebidos pelos setores de atividade industrial no Brasil.

A mensuração do nível de desenvolvimento da infraestrutura disponível aos setores industriais é realizada por meio do uso da variável *proxy* denominada de consumo de energia elétrica, cujo uso encontra fundamento nos estudos de Nonnenberg e Mendonça (2005) e Carminati e Fernandes (2013). A partir desse arcabouço teórico, observa-se que o aprofundamento das interconexões setoriais e um maior nível de sofisticação da estrutura da indústria nacional tende a favorecer a expansão do fluxo de IDE recebidos. Nesse contexto, a pesquisa testa a seguinte hipótese: a infraestrutura de energia disponível afeta positivamente o fluxo de IDE recebidos.

De acordo com Castro (2015), o IDE pode se apresentar com uma estratégia importante em períodos de recuperação de uma economia que se encontra no pós-crise. Para a autora, a relevância atribuída ao investimento externo está associada a um possível início de colapso de demanda agregada durante a crise, com uma sequência de eventos paralelos – diminuição da confiança do consumidor, que provoca queda de demanda doméstica; dificuldade dos governos para quitação de dívidas e gastos e; arrefecimento no investimento doméstico, em decorrência da fragilidade financeira, incertezas e declínio no consumo.

Posto isso, busca-se se testar a hipótese, vinculada a expectativa de demanda do mercado interno, de que a percepção de confiança do consumidor exibe relação positiva com o fluxo de IDE recebido pelo setor de atividade industrial. A variável *proxy* considerada a fim de analisar esta dimensão refere-se ao índice de confiança do consumidor, pois parte-se do pressuposto de que uma menor propensão a consumir tende a gerar situações de restrição de demanda.

Um importante fator de decisão ligado a avaliação quanto ao nível de instabilidade econômica a ser considerado, quando se trata de IDE, notadamente se a perspectiva de aplicação de recursos for de longo prazo, é o risco país. Embora o risco associado a economia nacional esteja mais vinculado às condições de crédito, também pode impactar no potencial de atração de fluxos de IDE.

A partir das evidências empíricas apresentadas nos estudos de Amighin e Franco (2013); Carboni (2016), Conconi, Sapir e Zanardi (2015), Desbordes e Wei (2017), Li, Scollay e Maani (2016), You e Solomon (2015), entre outros, apreende-se que quanto maior o risco país, maior tende a ser o potencial de ocorrência de *default* da dívida externa e, por consequência, da execução de políticas macroeconômicas restritivas associadas à saídas de capitais internacionalizados.

Nesse contexto, a hipótese a ser testada é: o risco país apresenta uma relação negativa com o ingresso de capitais internacionais destinados a realização de investimentos diretos nos setores de atividade econômica no Brasil. A variável *proxy* escolhida para captar o potencial efeito desta dimensão de análise é o risco Brasil. O Quadro 2.2 apresenta um resumo ilustrativo das hipóteses lançadas e a fundamentação teórica associada.

**Quadro 2.2 – Hipóteses e arcabouço teórico associado**

$H_1$	O valor da transformação industrial do setor exibe uma relação direta com o fluxo de IDE recebido	Pereira, Calegário e Reis (2009)
$H_2$	Os setores de atividade industrial que possuem maiores salários são mais atrativos ao investidor estrangeiro	Amighin e Franco (2013); Blanc-Brude <i>et al.</i> (2014); e Salike (2015)
$H_3$	O potencial de geração de receita líquida de vendas impacta positivamente no fluxo de IDE direcionado ao setor industrial	Pereira, Calegário e Reis (2009)
$H_4$	O nível de exportações afeta de forma direta o volume de IDE recebidos pelos setores de atividade industrial no Brasil	Girma, Gong e Görg (2009); Kahouli e Maktouf (2014); Conconi, Sapir e Zanardi (2015); Carboni (2016)
$H_5$	A infraestrutura industrial disponível afeta o fluxo de IDE recebidos	Nonnenberg e Mendonça (2005); Carminati e Fernandes (2013); Chen e Yan (2018)
$H_6$	A confiança do consumidor exibe relação positiva com o fluxo de IDE recebido pelo setor de atividade industrial	Autora.
$H_7$	O risco país apresenta uma relação negativa com o ingresso de capitais internacionais destinados a realização de investimentos diretos nos setores de atividade econômica no Brasil	Amighin e Franco (2013); Conconi, Sapir e Zanardi (2015); You e Solomon (2015); Li, Scollay e Maani (2016); Carboni (2016); Desbordes e Wei (2017)
$H_8$	A taxa de juros mantém relação negativa com volume de investimentos diretos estrangeiros alocados nos setores de atividade econômica indústria	Deveroux e Griffith (1998); Gremaud <i>et al.</i> (2002); Amighin e Franco (2013)
$H_9$	A inflação mantém relação inversa com a presença estrangeira, medida pelo fluxo de IDE recebido	Amighin e Franco (2013); Carminati e Fernandes (2013)

Fonte: Elaboração própria.

Uma das principais variáveis econômicas consideradas na literatura que versa sobre o tema a fim de explicar o fluxo de capitais internacionais para a realização de investimento direto direcionado a um determinado país, é o custo de capital. Tradicionalmente, a variável *proxy* utilizada para captar este efeito é a taxa de juros. Porém, a relação entre o custo de capital e o IDE pode apresentar-se ambígua, até certo ponto.

A taxa de juros representa um parâmetro do custo de oportunidade do investimento de capital. Logo, a tendência é que quanto maior for o diferencial positivo de taxas de juros de um país em relação ao resto do mundo, maior o potencial de atração de capitais internacionalizados deste país (GREMAUD *et al.*, 2002).

Contudo, deve-se mencionar que uma relação negativa entre o custo de capital e fluxo de IDE destinados a um determinado país sugere que a expansão da taxa de juros promove o aumento do custo de capital. Nesse caso, pode-se desmotivar o investidor estrangeiro a efetuar aplicação de recursos econômico-financeiros para a instauração de atividade produtiva nova ou ampliação das operações já existentes nos setores industriais brasileiro, por exemplo.

Portanto, torna-se relevante testar a seguinte hipótese: A taxa de juros mantém relação negativa com volume de investimentos diretos estrangeiros alocados nos setores de atividade econômica da indústria. No intuito de testar o efeito do custo de capital sobre a atração de IDE, usa-se a taxa de juros Selic over, pois representa a principal referência para o estabelecimento das demais taxas de juros praticadas no mercado de capitais brasileiro.

Baseando-se nos estudos de Nonnenberg e Mendonça (2005), Lima Junior e Jayme Junior (2008) e Pereira, Calegário e Reis (2009), observa-se que uma outra importante variável a ser considerada na análise empreendida é a taxa de inflação. No presente estudo, opta-se por utilizar o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para esse fim.

A partir do arcabouço teórico expresso nos estudos mencionados, parte-se da hipótese de que a tomada de decisão quanto ao investimento estrangeiro é influenciada pelo contexto inflacionário do país receptor, dado que um dos sintomas tradicionais de perda de controle – tanto monetário quanto fiscal – é o crescimento do nível geral de preços, que corrói o poder de compra do consumidor (AMIGHIN; FRANCO, 2013; CARMINATI; FERNANDES, 2013).

Nesse contexto, a taxa de inflação é usada como um indicador de instabilidade econômica. A hipótese a ser testada, nesse caso, é a de que o investidor estrangeiro prefere direcionar o fluxo de IDE quando o país apresenta um cenário econômico estável e, portanto, espera-se observar um efeito negativo da taxa de inflação sobre o volume dos investimentos diretos estrangeiros.

### 2.4.2 Estratégia empírica de investigação: a modelagem econométrica

A metodologia adotada nesse estudo foi constituída a partir do arcabouço teórico disponível sobre os fatores determinantes do IDE e busca responder ao seguinte questionamento orientador da pesquisa: Quais são os fatores determinantes no processo de decisão estratégica de investimento direto estrangeiro direcionado aos setores industriais do Brasil?

A compreensão da forma pela qual os destinos dos fluxos de IDE são definidos pode ser caracterizada como de natureza complexa. A tomada de decisão de investimento é fundamentada em uma expressiva variedade de fatores vinculados ao ambiente de competição entre firmas, as características da indústria a qual está inserida, assim como aspectos econômicos e sociais do país receptor do investimento (PEREIRA; CALEGÁRIO; REIS, 2009).

De modo geral, a literatura econômica que versa sobre os determinantes do IDE sugere que a tomada de decisão do investidor estrangeiro deve estar fundamentada em atributos específicos vinculados aos setores de atividade econômica e nas características do país receptor. Nesse sentido, entre as características dos setores de atividade, tradicionalmente é considerado o valor da transformação industrial (PEREIRA, CALEGÁRIO; REIS, 2009; KANG; JIANG, 2012; entre outros), salários (CHEN, 2009; SALIKE, 2015; entre outros) e receita líquida de vendas (CALEGÁRIO, 2005; NONNENBERG; MENDONÇA, 2005; entre outros).

Em outra perspectiva, entre os fatores econômicos associados ao país receptor pode ser observado o uso de variáveis como exportações (CONCONI; SAPIR; ZANARDI, 2015; CARBONI, 2016; entre outros), infraestrutura disponível a indústria (CARMINATI; FERNANDES, 2013; CHEN; YAN, 2018; entre outros), risco país (CARBONI, 2016; DESBORDES; WEI, 2017; entre outros), custo de capital (AMIGHIN; FRANCO, 2013; entre outros) e inflação (AMIGHIN; FRANCO, 2013; CARMINATI; FERNANDES, 2013; entre outros).

A partir desse contexto, o modelo empírico de análise dos determinantes no processo de decisão estratégica de IDE direcionada ao Brasil, baseia-se nos fatores de impacto empregados nas contribuições teóricas e empíricas mencionadas no Quadro 2.2 A modelagem econométrica que servirá de base para a análise empreendida pode ser expressa por meio da *Equação (2.1)*:

$$IDE_{jt} = \alpha_{it} + \varphi_i \sum_{i=1}^n ATIV_{ijt} + \delta_k \sum_{k=1}^H ECON_{kt} + \mu_{it} \quad (\text{Equação 2.1})$$

Em que a variável dependente, *IDE*, representa o IDE recebido nas atividades econômicas industriais *j* (em que  $j = 1, \dots, 15$ ) no tempo *t* (em que  $t = 2007, \dots, 2017$ ). *ATIV* denota o

conjunto de características  $i$  associadas as atividades econômicas industriais  $j$  (em que  $j = 1, \dots, 15$ ) no tempo  $t$  (em que  $t = 2007, \dots, 2017$ ). Essas características são: o salário da mão de obra ( $ln\_sal$ ), medida pelo logaritmo da renda total recebida pelos trabalhadores por meio de salários e remunerações; o valor da transformação industrial ( $ln\_vti$ ); e o logaritmo da receita líquida de vendas industriais ( $ln\_rec$ ).

O conjunto de  $k$  variáveis econômicas ( $ECON$ ) que variam ao longo do tempo  $t$  no tempo  $t$  (em que  $t = 2007, \dots, 2017$ ), por outro lado, é composto pelo logaritmo do valor das exportações FOB ( $ln\_export$ ); logaritmo do consumo de energia elétrica em GWh ( $ln\_energ$ ); pela média anual do índice de confiança do consumidor ( $icc\_med$ ); risco Brasil ( $risco\_br$ ); custo de capital, medido pela média mensal da taxa Selic Over ( $custo\_cap$ ); e pela taxa de inflação, captada pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo ( $tax\_inf$ ).  $\alpha$ ,  $\varphi$  e  $\delta$  correspondem aos coeficientes estimados; e, por fim,  $\mu_{it}$  é o vetor de erros aleatórios

A técnica econométrica aplicada para a estimação da Equação (2.1) é a de Modelos Lineares Generalizados (*Generalized Linear Regression* – GLM) com distribuição Poisson. Essa abordagem é uma extensão dos modelos clássicos de regressão linear. Se, por um lado, os modelos tradicionais de regressão linear expressam uma relação estabelecida entre o valor médio da variável resposta e a combinação linear com uma função identidade; o método de regressão GLM, por sua vez, apresenta uma relação que pode ser exposta por meio de qualquer função monótona e diferenciável (NELDER; WEDDERBURN, 1972).

Logo, a aplicação da abordagem de estimação GLM está associada a situações em que o erro padrão não exibe distribuição normal ou quando há indícios de violação da suposição de homogeneidade da variância. Assim, enquanto o modelo de regressão linear clássico de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) adota a hipótese de normalidade, variância constante e aditividade, a técnica de estimação GLM busca tratar os resíduos de forma independente.

Portanto, a vantagem do emprego do modelo GLM é que outros tipos de distribuição, além da normal, podem ser considerados. Adicionalmente, não existe a necessidade de pressupor que a variância é constante, dado que a linearidade pode ser obtida por intermédio de uma forma funcional que realize a vinculação entre a média da variável resposta e o polinômio linear das variáveis explicativas.

Demétrio (2002) define que o modelo GLM usa uma variável resposta univariada, variáveis exógenas e uma amostra aleatória de  $n$  unidades observacionais de análise, em que a variável resposta (elemento aleatório do modelo) possui distribuição associada a família exponencial. As variáveis explicativas assumem a forma de uma equação linear (componente

sistemático) e a vinculação entre os elementos aleatório e sistemático é efetuado mediante uma função de ligação. Desse modo, define-se um modelo linear generalizado (GLM) a partir de três elementos constituintes: um componente aleatório, outro sistemático e, por fim, uma função de ligação (McCULLAGH; NELDER, 1989).

Destarte, no componente aleatório são considerados  $N$  variáveis  $Y_i$  ( $i = 1, \dots, N$ ) independentes, com função de probabilidade exponencial e média  $\mu_i$ , conforme expresso na *Equação (2.2)*.

$$f(y|\theta_i, \phi) = \exp + \left\{ \frac{y_i - b(\theta_i)}{a_i(\phi)} = c(y_i - \phi) \right\} \quad (\text{Equação 2.2})$$

O vetor de variáveis explicativas  $x_1, \dots, x_n$  e o vetor de parâmetros associados  $\beta_{(px1)}$ , que constituem o componente sistemático da modelagem, compõem, de forma agrupada, um preditor linear  $\eta = (\eta_1, \dots, \eta_n)$ . Em resumo, representa o vetor de variáveis exógenas que determinam a estrutura linear do modelo, como apresentado na *Equação (2.3)* a seguir:

$$\eta_i = \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \quad (\text{Equação 2.3})$$

Em que  $\beta_j$  ( $j = 1, \dots, p$ ) denotam os parâmetros do modelo e  $x_{ij}$  representam as variáveis explicativas. A função de ligação vincula o componente aleatório ao componente sistemático, no qual proporciona a associação entre o preditor linear com a média da variável repostada. Essa função precisa ser monótona e diferenciável, em que a relação é exibida na *Equação (2.4)*.

$$\eta_i = g(\mu_i) \quad (\text{Equação 2.4})$$

onde ( $i = 1, \dots, n$ ) e  $\mu = (\mu_1, \dots, \mu_n)$  denota o vetor de médias das variáveis aleatórias  $Y_i$  ( $i = 1, \dots, N$ ) e  $E(Y_i) = \mu_i$ .

A subseção a seguir apresenta as variáveis utilizadas nos modelos de regressão estimados, com seus respectivos sinais esperados e fontes de coleta. Adicionalmente, apresenta-se um relatório descritivo da base de dados a partir das estatísticas descritivas das variáveis de coleta.

### 2.4.3 Fontes de coleta e descrição de dados da pesquisa

Os dados coletados para uso nessa pesquisa são provenientes de diversas fontes e referem-se a 15 (quinze) setores de atividade econômica<sup>1</sup> ao longo do período entre os anos de 2007 e 2017. O conjunto de variáveis associadas aos setores econômicos são: investimento direto estrangeiro (*IDE*); salários (*sal*), medida pela média de salários e remunerações dos trabalhadores do setor; valor da transformação industrial (*vti*); e a receita líquida de vendas (*rec*) do setor.

Além de variáveis vinculadas aos setores de atividade, emprega-se, também, variáveis que buscam captar a influência do contexto econômico nacional sobre o fluxo de investimentos diretos estrangeiros destinados ao Brasil. Entre essas variáveis encontram-se: exportações (*export*); consumo de energia elétrica (*energ*), que tem o propósito de medir a disponibilidade de infraestrutura; índice de confiança do consumidor (*icc\_med*); risco país (*risco\_br*); custo de capital (*custo\_cap*) e; taxa de inflação (*tax\_inf*), que buscam captar o potencial impacto promovido por um contexto de instabilidade econômica.

A base de dados a ser utilizada é balanceada considerando as informações que estão disponíveis para todos anos da análise, 2007 a 2017, e que se encontram compatibilizados tanto na base de dados do BACEN quanto da PIA do IBGE. A amostra é composta por um conjunto de 165 (cento e sessenta e cinco) observações. Os dados setoriais foram coletados em conformidade com a tabela CNAE 2.0 do IBGE. Adicionalmente, deve-se ressaltar que os valores monetários estão em reais (R\$) e deflacionados para o ano de 2017.

O Quadro 2.3 exhibe a descrição das variáveis que compõem a investigação acerca dos determinantes do IDE para os setores de atividade econômica industriais do Brasil, com suas respectivas fontes de coleta e sinais esperados.

---

<sup>1</sup> As atividades industriais utilizadas são: extração de petróleo e gás natural; extração de minerais metálicos; extração de minerais não-metálicos; atividades de apoio à extração de minerais; fabricação de produtos alimentícios; fabricação de bebidas; fabricação de produtos do fumo; fabricação de produtos têxteis; fabricação de produtos de madeira; impressão e reprodução de gravações; fabricação de produtos químicos; fabricação de produtos de minerais não-metálicos; metalurgia; fabricação de máquinas e equipamentos; e fabricação de produtos diversos.



Quadro 2.3 – Descrição das variáveis do modelo de regressão

Variável dependente	Descrição	Fonte	
<i>IDE</i>	Ingressos brutos de investimentos diretos no país – Participação no capital	BACEN	
Variáveis exógenas	Descrição	Fonte	Sinal
<i>ln_sal</i>	Salários e remunerações dos trabalhadores do setor de atividade econômica	PIA/IBGE	+
<i>ln_vti</i>	Valor da transformação industrial do setor	PIA/IBGE	+
<i>ln_rlv</i>	Receita líquida de vendas industriais por setor de atividade econômica	PIA/IBGE	+
<i>ln_export</i>	Exportações FOB	FUNCEX	+
<i>ln_energ</i>	Infraestrutura industrial disponível, medida pelo consumo de energia elétrica (GWh)	Eletrobrás	+
<i>icc_med</i>	Índice de confiança do consumidor	Fecomercio	+
<i>risco_br</i>	Risco Brasil	JP Morgan	-
<i>custo_cap</i>	Custo de capital, medido pela Taxa <i>Selic over</i>	BACEN	+ / -
<i>tax_inf</i>	Taxa de inflação, medida pelo Índice de preços ao consumidor amplo (IPCA)	IBGE	-

Fonte: Elaboração própria. Nota: As variáveis *sal*, *vti* e *rec* são representadas em mil de R\$ (reais) de 2017. O *IDE export*, por outro lado, são representadas em milhões de R\$ (reais) de 2017.

A Tabela 2.3 exibe a estatística descritiva das variáveis empregadas na modelagem econométrica principal a ser utilizada na investigação acerca dos fatores determinantes do fluxo de IDE para os diversos setores de atividade econômica da indústria brasileira. A amostra analisada compreende o período correspondente aos anos de 2007 a 2017.

Tabela 2.3 – Estatísticas descritivas

Variáveis	observações	Média	Desv. Pad	Mín.	Máx.
IDE	165	2.130,16	3.200,16	0	16.966,20
Salários e remunerações	165	26,93	30,63	6,59	273,82
VTI	165	2.122.452,68	5.219.135,94	3.606,87	5,30e+07
Receita líq. vendas indust.	165	1,79e+07	2,31e+07	1.500.000,81	2,00e+07
Exportações	165	111.859,32	38.233,50	52.782,90	217.739,09
Cons. Energia Elétrica	165	434.843,60	33.609,41	378.554,42	473.557,17
Risco Brasil	165	254,43	67,07	180,63	381,68
Custo de capital	165	0,87	0,13	0,66	1,10
ICC	165	132,13	23,57	94,38	161,78
Taxa de inflação	165	5,92	1,83	2,95	10,67

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados coletados. Nota: A variável IDE e Exportações estão em milhões de R\$ de 2017. As variáveis salários e remunerações, VTI e receita líquida de vendas estão em mil de R\$ de 2017. A variável consumo de energia é denotada em Gigawatt/hora (Gwh). O custo de capital é calculado pela taxa média mensal de juros *Selic Over*. A taxa de inflação é medida pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

De acordo com o exposto na Tabela 2.3, o número de observações por variáveis é de 165. A média do fluxo de IDE recebido nos 15 setores das atividades industriais é de 2.130,16 em milhões de reais e seu valor máximo é da ordem de 16.966,20 (em milhões de R\$ de 2017). Dentro do grupo de variáveis que representa os setores industriais brasileiros, observa-se que a média do valor da transformação industrial é de 2.122.452,68 (em mil R\$ de 2017). No grupo das variáveis relacionadas as características do Brasil, a taxa de inflação, representada pelo IPCA, possui uma média de 5,92%, com mínima de 2,95% e máxima de 10,67% ao ano.

## **2.5 Resultados e discussões**

A presente seção destina-se a apresentação dos resultados obtidos a partir da aplicação do procedimento metodológico estabelecido na subseção 2.3.2, que busca identificar os determinantes dos fluxos de IDE para os setores de atividade econômica. A fim de cumprir com esse objetivo e permitir o teste das hipóteses lançadas, analisa-se a influência de características intrínsecas aos setores e ao país sobre a presença estrangeira, medida pelo IDE. Deve-se mencionar que as variáveis que exibem amplitudes expressivas são incorporadas aos modelos econométricos estimados em sua forma logaritmizada, com o propósito de reduzir o impacto de suas respectivas variâncias.

No intuito de conferir maior robustez aos resultados estimados, opta-se por iniciar a investigação empreendida com a realização da análise de correlação entres as variáveis selecionadas para o modelo de regressão principal do estudo, exposto na Equação 2.1. A técnica de cálculo do coeficiente de correlação linear de Pearson é tradicionalmente empregada para mensurar o grau de vinculação entre as variáveis, em conformidade com os critérios de avaliação expostos no Quadro 2.4. Isso posto, cabe destacar que um elevado nível de associação entre as variáveis explicativas usadas na modelagem econométrica estimada pode gerar problemas de multicolinearidade, o que, evidentemente, é prejudicial à robustez da análise.

**Quadro 2.4 – Critério de avaliação de associação entre variáveis**

Coeficiente de correlação	Tipo de correlação
$r = 1$	Perfeita positiva
$0,8 \leq r < 1$	Forte positiva
$0,5 \leq r < 0,8$	Moderada positiva
$0,1 \leq r < 0,5$	Fraca positiva
$0 \leq r < 0,1$	Ínfima positiva
$r = 0$	Nula
$-0,1 < r < 0$	Ínfima negativa
$-0,5 < r < -0,1$	Fraca negativa
$-0,8 < r < -0,5$	Moderada negativa
$-1 < r < -0,8$	Forte negativa
$r = -1$	Perfeita negativa

Fonte: Elaboração própria a partir de Gujarati, 2011.

O Quadro 2.5 apresenta os resultados obtidos a partir do teste de correlação de Pearson, com seus respectivos níveis de significância estatística.

**Quadro 2.5 – Análise de correlação linear de Person**

Variáveis	1 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>	3 <sup>c</sup>	4 <sup>d</sup>	5 <sup>e</sup>	6 <sup>f</sup>	7 <sup>g</sup>	8 <sup>h</sup>	9 <sup>i</sup>
2	0,244*	1							
3	0,040	0,888*	1						
4	0,375*	0,334*	0,256*	1					
5	0,166**	0,158**	0,140	0,162**	1				
6	0,046	0,009	0,047	-0,298*	0,164**	1			
7	-0,104	-0,110	-0,056	-0,500*	-0,065	0,654*	1		
8	-0,166**	-0,120	-0,139	0,038	-0,449*	-0,726*	-0,616*	1	
9	-0,251*	-0,211*	-0,32	-0,764*	0,348*	0,315*	0,451*	-0,256*	1

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa. Nota: <sup>a</sup>salários e remunerações; <sup>b</sup>VTI; <sup>c</sup>receita líquida de vendas; <sup>d</sup>exportações; <sup>e</sup>consumo de energia elétrica; <sup>f</sup>risco Brasil; <sup>g</sup>custo de capital; <sup>h</sup>índice de confiança do consumidor; <sup>i</sup>índice nacional de preços ao consumidor amplo. \*significativo a 1%; \*\*significativo a 5%.

Analisando as variáveis que captam características do setor de atividade industrial e da economia nacional, pode-se observar um reduzido grau de correlação na maior parte dos casos. Conforme ilustrado no Quadro 2.4, de modo geral, quando a correlação é significativa estatisticamente, caracteriza-se como fraca ou moderada.

Cabe salientar que, entre as variáveis selecionadas para constituir a modelagem econométrica principal, o VTI e receita líquida de vendas industriais apresentam-se fortemente correlacionadas, indicando a possibilidade de ocorrência de problemas de multicolinearidade nos dados. Porém, como essas variáveis são extremamente relevantes no modelo teórico desenvolvido, opta-se por manter ambas na equação de regressão estimada desde que não prejudiquem a análise empreendida.

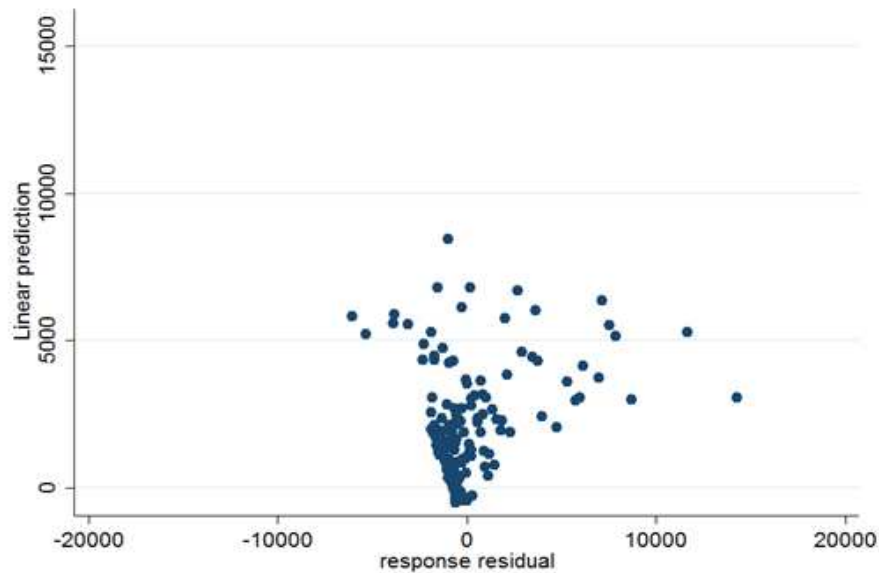
A aplicação do teste VIF (*Variance Inflation Factors*) é usado como método complementar de detecção de multicolinearidade nos dados, com a finalidade de validar as opções relatadas quanto as variáveis usadas na modelagem econométrica a ser estimada. Os resultados obtidos para essas estatísticas estão entre os limites aceitos e, por esta razão, torna-se possível descartar a hipótese de ocorrência de problemas associados a multicolinearidade na base de dados (Ver Tabela 2.4).

**Tabela 2.4 – Teste VIF de detecção de multicolinearidade nos dados**

Variáveis	VIF	1/VIF
Salários e remunerações	1,48	0,6760
VTI	6,16	0,1623
Receita líq. vendas indust.	5,87	0,1704
Exportações	5,51	0,1814
Cons. Energia Elétrica	3,39	0,2949
ICC	4,46	0,2244
Risco Brasil	2,70	0,3704
Custo de capital	3,54	0,2825
Taxa de inflação	5,84	0,1711
Média VIF		4,33

Fonte: Elaboração própria a partir da dados de pesquisa.

Adicionalmente, testa-se a hipótese de presença de autocorrelação nos termos de erro por meio de análise gráfica. Isso posto, realiza-se a plotagem de um gráfico de dispersão dos valores preditos relativos aos resíduos dos desvios. Como pode ser observado na Figura 2.2, os resultados encontrados apontam que não existe uma tendência padrão nas observações dos resíduos dos desvios preditos, sugerindo a ausência de evidência de autocorrelação nos resíduos.



**Figura 2.2 – Valores preditos dos resíduos dos desvios do modelo econométrico**

Fonte: Cálculo da autora a partir dos dados da pesquisa.

Uma vez verificada e negada a hipótese de ocorrência de multicolinearidade nos dados e autocorrelação nos termos de erro, realiza-se a verificação da hipótese de normalidade dos resíduos da regressão por meio de duas abordagens alternativas. Inicialmente, efetua-se o teste de normalidade dos resíduos com a aplicação do teste de Shapiro-Francia, cujo resultado pode ser observado na Tabela 2.5.

**Tabela 2.5 – Teste de normalidade dos resíduos da regressão: Shapiro-Francia**

Variável	Obs.	$W'$	$V'$	$z$	$Prob > z$
resíduo	165	0.9719	3.882	2.769	0.0028

Fonte: Cálculo da autora a partir dos dados da pesquisa.

Em seguida, aplica-se o teste de Jaque-Bera. Os resultados obtidos a partir das estatísticas de teste são expressas na Tabela 2.6.

**Tabela 2.6 – Teste de normalidade dos resíduos da regressão: Jaque-Bera**

Variável	Obs.	$Pr(Skweness)$	$Pr(Kurtosis)$	$adj\ chi2 (2)$	$Prob > chi2$
resíduo	165	0.0529	0.0140	8.78	0.0124

Fonte: Cálculo da autora a partir dos dados da pesquisa.

Os resultados expostos nas Tabela 2.5 e Tabela 2.6 permitem observar que não se pode rejeitar a hipótese de não-normalidade dos resíduos da regressão. Logo, dado que os testes de normalidade apontam que esta premissa é inválida, os resultados do modelo com o estimador de MQO não são confiáveis. Neste caso, a forma de estimação do modelo deve ser modificada.

Assim, a partir deste momento, efetua-se a apresentação dos resultados obtidos via aplicação da técnica GLM, em conformidade com o exposto na subseção 2.4.2. Deve-se mencionar que a escolha do modelo mais adequado, do ponto de vista estatístico, é fundamental e precisa cumprir com o objetivo de identificar a modelagem mais parcimoniosa.

Entre as técnicas utilizadas para selecionar modelos de análise de regressão, os critérios fundamentados no máximo da função de verossimilhança são amplamente difundidos e aplicados com maior destaque para o critério de informação de Akaike (AIC) e o critério Bayesiano de Schwarz (BIC), que, por esta razão, são adotados nesta pesquisa. De acordo com os critérios de seleção de modelo empregados, quanto menor o valor encontrado para AIC e BIC melhor é o ajuste do modelo.

Nessa perspectiva, baseando-se nos resultados encontrados a partir das estimativas, é possível detectar que a abordagem que incorpora tanto variáveis setoriais como as variáveis que capta características vinculadas ao cenário econômico brasileiro (Modelo 2), apresenta os melhores indicadores de ajustamento. Os resultados das estimativas apontam que em todos os casos as variáveis explicativas exibem significância estatística no limite de 1%.

Especificamente no que se refere à variável salários e remunerações do setor de atividade ( $ln\_sal$ ), indica-se uma relação positiva da ordem de 0,3750 com a variável dependente. Assim como os salários e remunerações, o VTI – representado pelo logaritmo do valor da transformação industrial – mantém relação positiva com o fluxo de IDE recebido, cujo coeficiente estimado é de 0,9125.

Sugere-se, desse modo, que os agentes econômicos estrangeiros que efetuam investimentos diretos na indústria brasileira, tendem a ser atraídos por setores de atividade que indicam maior nível de salários e remunerações e valor da transformação industrial. Esses setores podem, em alguma medida, apresentarem-se potencialmente mais atrativos aos investidores que buscam aplicar seu respectivo capital em firmas mais especializadas, e que possam proporcionar uma maior racionalização e eficiência dos processos de planejamento e controle das operações industriais.

O resultado associado a relação da variável  $ln\_sal$  com o fluxo de IDE direcionado ao setor de atividade permite confirmar a primeira hipótese lançada ( $H_1$ ). Adicionalmente, a evidência obtida converge com as encontradas nos estudos de Dunning (2000), Pereira,

Calegário e Reis (2009) e Kang e Jiang (2012). Da mesma forma, ao identificar significância estatística da relação positiva existente entre a variável  $ln\_vti$  e o IDE recebido pelos setores de atividade industrial, possibilita-se o aceite de  $H_2$ , nos termos enunciados em Amighin e Franco (2013), Blanc-Brude *et al.* (2014) e Salike (2015).

As evidências empíricas obtidas para o impacto da variável  $ln\_rec$ , tanto no *Modelo 1* quanto no *Modelo 2*, apontam para uma influência negativa significativa – no limite de 1% – da receita líquida de vendas industriais dos setores de atividade sobre a presença estrangeira (IDE). Esse resultado, embora exiba significância estatística, refuta  $H_3$  à medida em que sugere uma tendência de afastamento dos investidores estrangeiros dos setores que propiciam, em média, maior rentabilidade.

**Tabela 2.7 – Fatores determinantes do IDE no período entre os anos 2007 a 2017**

Variável dependente: <i>ide</i>	GLM (1)	GLM (2)
<i>ln_sal</i>	0,3750* (0,0020)	0,6548* (0,0022)
<i>ln_vti</i>	0,9125* (0,0023)	1,0218* (0,0027)
<i>ln_rlv</i>	-0,1553* (0,0010)	-0,0764* (0,0012)
<i>ln_export</i>		0,5063* (0,0196)
<i>ln_energ</i>		-3,8518* (0,0562)
<i>icc_med</i>		0,0158* (0,0001)
<i>risco_br</i>		-0,0003* (0,0000)
<i>custo_cap</i>		1,4958* (0,0244)
<i>tax_inf</i>		0,2087* (0,0040)
Constante	-6,5769* (0,0308)	29,2037* (0,5830)
Nº. de Observações	165	165
<i>AIC</i>	1.654,46	1.195,86
<i>BIC</i>	270.800,70	195.151,10

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da pesquisa. Nota: (–) Erro padrão; \*significativo a 1%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 10%; Critério de informação de Akaike (AIC); e Critério Bayesiano de Schwarz (BIC).

A evidência encontrada neste trabalho diverge de Calegário (2005), que defende um maior potencial de atração de capital estrangeiro destinado a realização de investimentos diretos por parte dos setores mais eficientes na geração de indicadores positivos de lucratividade. Logo, torna-se inviável, a partir dos resultados obtidos nos modelos de regressão estimados, aceitar a ideia de que setores mais lucrativos tendem a se colocar como alvos exclusivos de investidores estrangeiros que buscam usar o *know-how* e competências adquiridas para obter vantagens competitivas.

Todavia, se os resultados indicam que os investidores tendem a direcionar o fluxo de IDE para setores, em média, mais ineficientes na geração de lucros, pode-se inferir que existe a possibilidade de que os agentes econômicos estrangeiros possam preferir investir seus recursos em setores de atividade industrial que propiciem a execução de uma política de crescimento mais agressiva, o que ratifica os resultados encontrados por Nonnenberg e Mendonça (2005) e Pereira, Calegário e Reis (2009).

Caso esse movimento estratégico dos investidores estrangeiros coincida com a expansão da quantidade de empresas multinacionais, pode-se gerar condições propícias a redução do número total de firmas ativas no setor de atividade econômica, em desfavor das empresas domésticas comparativamente menos dotadas de vantagens competitivas. Nesse cenário, por hipótese, o foco estaria na obtenção de lucros no médio ou longo prazo a partir da concentração da produção e diminuição dos níveis de concorrência entre as firmas.

No que tange à variável exportação, as evidências empíricas encontradas apontam no sentido de que os investidores são atraídos por setores exportadores. Portanto, o resultado obtido para essa dimensão de análise permite validar  $H_4$ , nos termos enunciados por Girma, Gong e Görg (2009), Kahouli e Maktouf (2014), Conconi, Sapir e Zanardi (2015) e Carboni (2016).

Ao associar esse resultado com a preferência revelada acerca do direcionamento dos fluxos de IDE para setores de atividade que exibem maiores salários e valor da transformação industrial, indica-se que a decisão de investimento estrangeiro pode estar vinculada a sua estratégia de atuação no país receptor. Se, por exemplo, o agente econômico estrangeiro adotar como estratégia a destinação de IDE para setores cujo níveis de salários, VTI e potencial exportador sejam mais expressivos, pode ser que o foco esteja voltado à execução de uma estratégia mais conservadora para obtenção de retorno sobre o capital investido no curto prazo.

De forma distinta, no caso em que o IDE seja direcionado a setores de atividade menos eficientes na geração de lucros e que, em tese, tendem a apresentar menor potencial exportador, pode ser que a tomada de decisão estratégica tenha uma característica mais arrojada a fim de



obter rentabilidade mais expressiva, com foco no médio ou longo prazo. Outra possibilidade de interpretação quanto a análise conjunta dos resultados apresentados para os salários e remunerações, VTI, receita líquida de vendas e exportação se refere à estratégia relativa ao local de destinação da oferta de bens e serviços dos setores de atividade econômica receptores do fluxo de IDE.

Admita que os agentes econômicos estrangeiros busquem realizar investimentos diretos a fim de possibilitar a obtenção de acesso a exploração de fatores não disponíveis no país de origem, como mão de obra de baixo custo, matéria prima, recursos naturais, entre outros. Nesse caso, existe a possibilidade de que o fator motivador da decisão de investimento esteja mais centrado na disponibilidade de recursos estratégicos vinculados ao setor, do que na percepção de potencial exportador.

Isso posto, nas situações em que o fluxo de investimentos diretos se vinculem a setores mais intensivo em mão de obra e dependentes de insumos estratégicos não disponíveis no país de origem – ainda que exibam menor nível de eficiência no emprego de ativos para a geração de lucros –, a tomada de decisão estratégica pode estar focada no objetivo de explorar o mercado interno do país receptor do IDE.

Desse modo, o menor potencial exportador não geraria impacto significativo no processo decisório dos investidores estrangeiros. Dunning (2000) adverte que, para agentes orientados por esse tipo de atuação estratégica, fatores como a dimensão do mercado, assim como seu potencial de crescimento ao longo do tempo representam maior relevância no processo de tomada de decisão.

Tal como Nonnenberg e Mendonça (2005), observa-se uma relação negativa entre a infraestrutura industrial disponível, medida pelo consumo de energia elétrica em GWh, e a capacidade de atração de investimentos diretos. Contudo, o resultado obtido nega  $H_5$  uma vez que diverge das evidências empíricas apresentadas no estudo de Carminati e Fernandes (2013), que enunciam uma influência positiva da infraestrutura industrial sobre o volume de IDE recebido.

Especificamente em relação aos países em processo tardio de desenvolvimento, como no caso brasileiro, é recorrente o debate acerca do *déficit* de infraestrutura de apoio às atividades industriais, notadamente no que se refere à infraestrutura logística (rodovias, ferrovias, hidrovias, portos e aeroportos) e de geração e distribuição de energia. Assim, apesar da divergência apresentada quanto ao efeito da infraestrutura sobre o fluxo de IDE registrada entre Nonnenberg e Mendonça (2005) e os estudos efetuados por Carminati e Fernandes (2013) e Chen e Yan (2018), deve-se considerar que o *déficit* de infraestrutura nos países em processo

de desenvolvimento, por si só, pode representar uma fonte geradora de demanda de investimentos nesta área.

Porém, nos casos em que não existe disponibilidade do volume necessário de capital nacional para a realização de investimentos de grande porte em infraestrutura, o próprio governo pode recorrer a estratégia de incentivar a entrada de IDE mediante estabelecimento de parcerias público-privadas (PPP) ou por meio de concessões públicas.

Nesse sentido, cabe ressaltar que em virtude da dificuldade de financiamento de projetos de infraestrutura a partir da aplicação de capitais privados nacionais, no Brasil, a solução encontrada tem apresentado como fundamento básico a atração de investimentos estrangeiros para este fim (POMPERMAYER; SILVA FILHO, 2016). Atualmente, de acordo com o Ministério da Infraestrutura brasileiro, o país possui o maior programa de concessões de ativos de infraestrutura do mundo, cuja carteira de projetos de investimentos possui uma previsão de aplicação de ao menos R\$ 217 bilhões por meio da concessão de rodovias, ferrovias, portos e aeroportos que ocorrerão até o ano de 2022 (BRASIL, 2019).

A averiguação acerca da influência da magnitude do mercado nacional sobre a decisão de realização de IDE nos setores de atividade econômica permite validar  $H_6$ , na qual é indicada uma relação direta entre a confiança do consumidor e o fluxo de IDE recebido. De acordo com Castro (2015), com um mercado interno crescendo, seguindo a estratégia *market seeking*, o país receptor pode atrair os investidores estrangeiros que procuram grandes mercados consumidores.

Essa evidência fortalece o argumento de defensores de que o ingresso de IDE no Brasil destinou-se a exploração do mercado interno e não objetivou contribuir na promoção de melhorias no saldo da balança comercial brasileira, como enunciado no estudo de Pereira, Calegário e Reis (2009). Nessa perspectiva, cabe a realização de investigação futura que busque verificar se o fluxo de IDE recebido tem sido direcionado a setores de atividade pouco integrados as cadeias globais de valor e que não contribuem para o desenvolvimento de redes de cooperação industrial capazes de expandir o grau de competitividade externa do país ao longo do tempo.

A partir das evidências empíricas obtidas para as variáveis que captam a influência de fatores ligados ao contexto de instabilidade econômica, pode-se observar que a variável associada ao risco país possibilita o aceite da hipótese  $H_7$ . De outro modo, o custo de capital e a inflação não exibem o sinal esperado e, por esta razão,  $H_8$  e  $H_9$  são rejeitadas no presente estudo.

Considera-se, assim, que os investidores estrangeiros tendem a ser atraídos com maior facilidade em momentos nos quais a economia nacional exibe baixo risco de *default* da dívida

externa, tal como expresso nos estudos de Amighin e Franco (2013), Conconi, Sapir e Zanardi (2015), You e Solomon (2015), Li, Scollay e Maani (2016), Carboni (2016) e Desbordes e Wei (2017). Contudo, os resultados evidenciados para o custo de capital e inflação divergem das evidências apresentadas nos estudos Deveroux e Griffith (1998), Amighin e Franco (2013) e Carminati e Fernandes (2013), dado que indicam uma relação direta com o fluxo de IDE recebido pelos setores de atividade econômica industrial.

## **2.6 Considerações finais**

O presente ensaio buscou identificar fatores determinantes da decisão de IDE no setor industrial brasileiro. A fim de propiciar o alcance do objetivo estabelecido para a pesquisa, utilizou-se dados da Pesquisa Anual Industrial (PIA) publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o período entre os anos de 2007 e 2017. Adicionalmente, estimou-se equações de regressão a partir da abordagem dos Modelos Lineares Generalizados (GLM).

A partir da execução da estratégia empírica de análise, as evidências encontradas possibilitam observar que os salários e remunerações pagos aos trabalhadores do ramo de atividade industrial tendem a manter relação positiva com o volume de IDE recebido ao longo do período de análise. No mesmo sentido, os resultados obtidos para a influência do valor da transformação industrial associado a atividade econômica indicam a geração de impacto positivo significativo sobre a decisão de investimento, medida pelo volume de IDE direcionados as atividades industriais.

Ao contrário do esperado, a evidência apresentada acerca da avaliação de impacto da receita líquida de vendas sugere uma associação negativa significativa, no limite de 1%, com a presença estrangeira – medida pelo IDE – nas atividades econômicas consideradas. Logo, no caso brasileiro, não é possível determinar que os setores de atividade mais habilitados no emprego de ativos para a geração de receitas financeiras se colocam, imperiosamente, como alvos prioritários dos investidores.

Uma interpretação plausível, nesse sentido, pode estar vinculada a adoção de uma estratégia de investimento mais agressiva por parte dos agentes econômicos estrangeiros, direcionada a setores da indústria que indiquem maior potencial de crescimento no médio e/ou longo prazo, e não, necessariamente, que exibam maior expectativa de obtenção de lucros imediatos.

Com relação à influência das exportações sobre a decisão de investimento externo direto, aponta-se que atividades econômicas exportadoras, em média, tendem a ser mais atrativas aos investidores estrangeiros. Assim, a partir dessa perspectiva, torna-se inviável descartar a possibilidade de que a expectativa de lucros seja um fator não-prioritário no processo de decisão do investidor, principalmente nos casos em que o IDE esteja vinculado a firmas fornecedoras de insumos estratégicos no país receptor.

Da mesma forma, associando os resultados obtidos para o efeito proporcionado pelo volume exportador brasileiro com as evidências expostas acerca dos salários e o VTI das atividades industriais analisadas, deve-se considerar a possibilidade de que os investimentos externos diretos alocados nas atividades, podem estar condicionados as estratégias de atuação, em território nacional, do agente econômico estrangeiro.

Nos casos em que o investidor adote a estratégia conservadora de alocação de recursos em firmas associadas a setores da indústria com maiores salários, VTI e que indicam maior potencial exportador, em tese, pode ser que o agente esteja buscando retorno sobre o capital investido no curto prazo e com menor grau de risco. De outra forma, ainda que a atividade econômica não exiba um expressivo potencial de geração de lucros no curto prazo, o investidor pode estar focado na obtenção facilitada de insumos estratégicos abundantes no país receptor, especialmente se o ramo de atividade industrial apresentar potencial exportador.

Embora estatisticamente significativa, o sinal expresso para a associação entre o investimento externo direto e a infraestrutura disponível – medida pelo consumo de energia elétrica em GWh – refuta a hipótese de partida que previa um impacto positivo sobre a decisão de investimento. As evidências obtidas, por outro lado, sugerem que os agentes econômicos estrangeiros tendem a ser mais instigados a emitir fluxos de IDE quando existem situações de *déficit* de infraestrutura na indústria nacional.

Apesar da divergência apresentada em relação ao esperado, deve-se considerar que a precariedade da infraestrutura disponível em países em processo de desenvolvimento tardio, por si só, pode representar um importante fator motivador de investimentos, dada a possibilidade de existência de uma demanda reprimida vinculada ao setor de infraestrutura, como no caso brasileiro.

A partir da observação dos resultados expressos quanto ao efeito da confiança do consumidor sobre o volume de IDE recebido, aponta-se no sentido de uma tendência de expansão do ingresso de capitais estrangeiros diretos destinados ao setor industrial caso se verifique um crescimento da expectativa de consumo interno. Essa evidência reforça o argumento dos defensores de que os investimentos externos diretos, no Brasil, tradicionalmente

vinculam-se a exploração do mercado interno, sem, contudo, promover avanços relativos ao saldo da balança comercial.

No que tange as variáveis ligadas a detecção da influência do contexto de instabilidade econômica, indica-se que a decisão de IDE tende a manter relação positiva tanto com o custo de capital quanto com a taxa de inflação. E, finalmente, sugere-se que os agentes econômicos tendem a ser mais propensos a alocar seus recursos financeiros nas atividades industriais brasileiras em momentos de estabilidade econômica, com baixo risco de *default* da dívida externa.

## ENSAIO III

### **PRODUTIVIDADE RELATIVA DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS BRASILEIRAS: UMA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO**

#### **3.1 Introdução**

Para economias em desenvolvimento, o Investimento Direto Estrangeiro (IDE) tem como princípio promover a capacidade econômica do país. Assim, uma relevante contribuição que deve ser levada em consideração do IDE, quando comparado a outros ingressos de investimento de capital, está atrelada a sua natureza e durabilidade do compromisso conduzidos ao país receptor (BARRELL; HOLLAND, 2000). Mediante tais aspectos, são vários os estudos que enfatizam a importância que o IDE tem exercido nas últimas décadas em países cuja economia encontra-se em fase de desenvolvimento (HILL; JONGWANICH, 2011; CASTRO; FERNANDES; CAMPOS, 2013; MOURÃO, 2017).

O IDE pode, inclusive, promover processos de transferência de tecnologia, cuja ocorrência se verifica de duas maneiras – vertical ou horizontal. A forma verticalizada refere-se às transferências pelo relacionamento entre as matrizes estrangeiras e suas filiais, enquanto que a horizontal acontece por meio dos relacionamentos das filiais, que receberam IDE, com outras empresas nacionais (CHIARINI, 2016). No primeiro caso, as multinacionais verticais desagregam a alocação de recursos com a distribuição geográfica dos distintos estágios do processo produtivo.

Na forma horizontalizada, de outro modo, as multinacionais direcionam a aplicação dos recursos de IDE em uma mesma região, independentemente da quantidade de processos envolvidos na produção (GROSSMAN, HELPMAN; SZEIDL, 2003). Segundo Avila (2013), o IDE na forma horizontal envolve a aquisição ou o estabelecimento de firmas no exterior capacitadas a produzir os mesmos bens e serviços providos pela empresa em seu país de origem. Já o IDE verticalizado contempla a aquisição de fornecedores ou produção externa de fontes de matéria-prima ou bens intermediários, assim como o desenvolvimento de canais de distribuição.

Diante da importância atribuída à influência que os fluxos de IDE exerce sobre a capacidade produtiva de países em desenvolvimento, surge o seguinte questionamento quanto ao impacto que este de tipo de capital externo pode ter sobre a economia brasileira: os

investimentos diretos externos são capazes de afetar significativamente a eficiência produtiva das atividades econômicas industriais em um país como o Brasil?

A fim de responder a essa questão que motiva a realização do presente Ensaio, tem como objetivo avaliar se o fluxo de IDE alocado na indústria do Brasil é um fator relevante e capaz de impactar nos níveis de produtividade relativa em setores selecionados da indústria brasileira. Para tanto, utiliza-se uma estratégia empírica de análise quantitativa em dois estágios.

Assim como no trabalho Anjos (2005), no primeiro nível, executa-se um modelo não paramétrico de Análise Envoltória de Dados (DEA). O estágio seguinte usa o indicador calculado de produtividade das atividades industriais brasileiras como variável dependente da modelagem paramétrica *Tobit*. Logo, a metodologia adotada permite a mensuração da eficiência produtiva das atividades industriais no Brasil e, a um só tempo, viabiliza a análise acerca de fatores que podem influenciar no seu respectivo desempenho, por intermédio da construção de um modelo multinível, denominado *DEA-Tobit*.

Justifica-se o uso da modelagem *DEA-Tobit* dada a sua utilização permitir a obtenção de um indicador de produtividade relativa robusto, reproduzível e passível de atualização contínua para as atividades industriais que, inclusive pode servir de suporte para a realização de novas investigações. Além disso, a pesquisa tem o propósito de analisar a realidade vigente em um país em processo de desenvolvimento como o Brasil e que, portanto, pode apresentar-se atrativo aos investidores que buscam novos espaços de valorização do capital.

Adicionalmente, testa-se empiricamente o impacto que o IDE pode causar sobre a produtividade do trabalho medidas de duas formas: (i) a razão entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o número do Pessoal Ocupado (PO) das atividades industriais brasileiras e; (ii) a razão entre a Receita Líquida de Vendas (RLV) e o PO das atividades industriais brasileiras. A amostra utilizada possui 15 setores selecionados<sup>2</sup> da indústria brasileira, cujos dados estão disponíveis para todos anos considerados no período de análise e que se encontram compatibilizados entre a base de dados do BACEN e da PIA do IBGE.

---

<sup>2</sup> As atividades industriais utilizadas são: extração de petróleo e gás natural; extração de minerais metálicos; extração de minerais não-metálicos; atividades de apoio à extração de minerais; fabricação de produtos alimentícios; fabricação de bebidas; fabricação de produtos do fumo; fabricação de produtos têxteis; fabricação de produtos de madeira; impressão e reprodução de gravações; fabricação de produtos químicos; fabricação de produtos de minerais não-metálicos; metalurgia; fabricação de máquinas e equipamentos; e fabricação de produtos diversos.

Adota-se como hipótese de partida deste estudo que o fluxo de investimento direto estrangeiro pode impactar positivamente no nível de produtividade das atividades econômicas industriais brasileiras (DUNNING, 2000, PEREIRA; CALEGÁRIO; REIS, 2009 e KANG; JIANG, 2012).

Além da presente seção introdutória e das considerações finais do estudo, este Ensaio é particionado mediante três outras seções. A seção a seguir, efetua uma exposição da literatura que trata da produtividade dos fatores de produção e indicadores. A terceira seção destina-se a realização de uma exposição de evidências empíricas acerca de Produtividade e IDE. A quarta seção, expõe a abordagem metodológica empregada, os dados e suas respectivas fontes de coleta, além da estratégia empírica de mensuração dos resultados. A quinta seção objetiva apresentar as principais evidências obtidas para o IDE e sua relação com a produtividade industrial no Brasil.

### **3.2 Produtividade: aspectos teóricos**

A partir dos estudos elaborados por Figueiredo (1953), Gudín (1954) e Rattner (1967), a literatura econômica brasileira passou a atribuir à produtividade, de forma cada vez mais intensa, papel fundamental no que tange a sustentabilidade do processo de crescimento econômico de longo prazo. Krugman (1997) considera, inclusive, que a capacidade de um país promover melhorias no padrão de vida de sua população residente está condicionada a sua capacidade de expandir o nível de produção por trabalhador empregado.

De forma generalizada, o aumento dos níveis de produtividade tendem a depender dos ganhos de eficiência proporcionados pela adoção das melhores práticas no uso de insumos/*inputs* produtivos (trabalho e capital), principalmente no que se refere à velocidade da introdução e disseminação de inovações tecnológicas (AVANCI; MOZER; DIIRR, 2019). Tanto Rattner (1967) quanto Anjos (2005) partem do princípio de que a produtividade, pode ser vista como um indicador que mede o desempenho dos fatores produtivos, uma vez que associa diretamente a quantidade produzida ao quantitativo dos insumos utilizados ao longo do processo de produção.

Na prática, em ambos os casos, a produtividade é definida como a relação existente entre o insumo empregado (*input*) e a produção obtida (*output*) no nível da empresa, indústria ou da economia de um país. É nesse sentido que a produtividade está ligada a noção de eficiência e, por consequência, passa a vincular-se a competitividade (ANJOS, 2005). Expandir o nível de



produtividade, em uma perspectiva estática, significa elevar a quantidade produzida (*output*) para uma dada combinação de insumos produtivos (*inputs*), ou ainda, sustentar o nível de produção com a redução do quantitativo dos fatores produtivos utilizados.

Para estudos como de Anjos (2005) e Suyanto, Salim e Bloch (2009), a produtividade se associa ao processo produtivo e, assim, pode ser vista como uma questão de ordem técnica. Contudo, deve-se reconhecer que ao avaliar os potenciais fatores determinantes da produtividade, diversos e relevantes aspectos de caráter econômico surgem. Assim, a partir de agora passa-se a analisá-los de forma mais específica.

Na esfera microeconômica, a produtividade é usada como um indicador de performance de uma empresa. No caso em que a análise é efetuada de forma agregada, a produtividade pode representar o desempenho de uma atividade econômica ou de um país. As unidades tomadas como produtoras, ainda que empreguem a mesma tecnologia, podem exibir diferenciais de produtividade. A mensuração do nível de produtividade é efetuada a partir da identificação dos fatores que a condicionam. Tradicionalmente, parte-se das seguintes hipóteses: *a*) adoção de novas tecnologias; *b*) alterações na eficiência do processo produtivo; e *c*) modificações no cenário econômico (ANJOS, 2005a).

Em conformidade com o exposto por Cooper, Sieford e Tone (2007), à medida em que a produtividade está estreitamente relacionada à forma em que os insumos (*inputs*) são empregados ao longo do processo produtivo, a fim de proporcionar a geração de produtos (*outputs*), as unidades de análise devem ser consideradas mais eficientes quão maior for o valor obtido por meio da razão entre a produção adquirida com a aplicação dos fatores de produção (COELLI *et al.*, 2005; ALMEIDA, 2019) – ver Equação 3.2.

$$Produtividade = \frac{Produtos}{Insumos} \quad (\text{Equação 3.1})$$

O termo eficiência adota uma perspectiva produtiva nas técnicas de avaliação de desempenho (FARRELL, 1957; CHARNES; COOPER; RHODES, 1978; BANKER; CHARNES; COOPER, 1984). De acordo com Almeida (2019), a competitividade de unidades produtivas pode ser majorada mediante incorporação de novas tecnologias, expansão de escala de produção e/ou aumento do nível de eficiência produtiva, que, por sua vez, pode ser obtida por meio da minimização de custos e/ou maximização de fontes de obtenção de receitas financeiras.

Nesse cenário, a eficiência produtiva é vista como uma característica que pode ser atribuída, de forma ampla e irrestrita, a uma determinada máquina, equipamento, unidade de mão de obra, empresa, enfim a uma unidade tomadora de decisão (*Decision Making Unit* –

DMU) que consiga obter o melhor desempenho a partir da mínima utilização de recursos produtivos ou da máxima geração de resultados. De diferente modo, a eficácia deve ser interpretada como a capacidade ou habilidade de algo ou alguém alcançar um objetivo pré-estabelecido.

A partir da exposição teórica apresentada até aqui, apreende-se que a eficiência produtiva de qualquer sistema de produção de bens ou serviços está intimamente ligada à realização de uma análise entre o nível de produtividade observada em uma DMU ( $P_i$ ) e o valor máximo de produtividade alcançado para um conjunto de DMUs comparáveis entre si ( $P_{máx}$ ), conforme ilustrado na *Equação (3.2)*.

$$\text{Eficiência Produtiva } (\theta) = \frac{P_i}{P_{máx}} \quad (\text{Equação 3.2})$$

No entanto, de acordo com Charnes, Cooper e Rhodes (1978), torna-se preciso admitir dois pressupostos restritivos fundamentais a fim de garantir a validade da conceituação enunciada por meio da Equação 3.2: existência de retornos constantes de escala; e proporcionalidade entre *inputs* e *outputs*. Assim, permite-se a obtenção de um valor entre 0 (zero) e 1 (um), que pode, também, ser analisado em termos percentuais. Para os fins a que se destina o presente estudo, a definição conceitual adotada pode ser observada por meio do Quadro 3.1.

**Quadro 3.1– Sistematização dos conceitos de Produtividade, Eficácia e Eficiência**

Conceito	Definição	Formulação matemática
Produtividade Total dos Fatores (PTF)	O quanto uma atividade econômica industrial (DMU) produz a partir do uso de insumos ( <i>inputs</i> )	Razão entre uma combinação linear de <i>outputs</i> e uma combinação linear de <i>inputs</i>
Eficácia	Atributo de um sistema produtivo que supera um determinado objetivo pré-estabelecido	Razão entre um indicador de desempenho do sistema e uma meta pré-estabelecida
Eficiência	Característica de um determinado ramo de atividade econômica industrial que obtém o melhor desempenho possível com o mínimo de recursos empregados	Razão entre um indicador de desempenho do sistema e o valor máximo que poderia alcançar
Eficiência absoluta	Fundamenta-se na comparação de desempenho de um sistema com um valor teórico ideal	Razão entre um indicador de desempenho do sistema e o valor máximo possível para este indicador
Eficiência relativa	Baseia-se na comparação de desempenho de um sistema com a produtividade apresentada por outros ramos de atividade econômica	Razão entre um indicador de desempenho do sistema e o valor máximo já alcançado por este indicador
Eficiência produtiva	Qualidade de uma DMU que consegue a máxima produtividade possível em comparação com as demais concorrentes	Razão entre a produtividade máxima de uma DMU e a produtividade máxima que poderia ter alcançado

Fonte: Elaboração própria a partir das contribuições fornecidas por Mariano (2012).

Como pode ser observado no Quadro 3.1, Mariano (2012) defende que a eficiência produtiva denota a capacidade de uma unidade tomadora de decisão (*Decision Making Unit – DMU*) conseguir alcançar o máximo nível de produtividade em comparação com as demais correntes. A próxima subseção apresenta uma breve discussão sobre os indicadores de produtividade utilizados na literatura.

### **3.2.1 Indicadores de produtividade**

O indicador de produtividade pode ser calculado a partir de uma dimensão unifator, quando é considerado um único fator de produção e multifator se a produtividade for avaliada com uso de dois ou mais insumos produtivos, por exemplo, capital e trabalho. A produtividade calculada a partir de uma perspectiva unifator tende a originar distorções, pois não é capaz de captar a influência da variação provocada pelo uso de outros fatores de produção, como no caso hipotético de ocorrência de ganhos de produtividade do trabalho decorrentes do incremento de capital em uma empresa.

Por esta razão, a principal crítica associada a medida unifator se refere a não diferenciação dos deslocamentos da isoquanta de alterações provocadas ao longo da isoquanta por meio da substituição de fatores. O indicador de produtividade calculado a partir da abordagem multifator, por outro lado, apresenta-se capaz de reduzir as distorções da análise, dado que possibilita verificar as modificações no nível de produção que são resultados da expansão do nível de eficiência na alocação conjunta dos fatores de produção (ANJOS, 2005).

Deve-se mencionar outras duas classificações frequentemente encontradas na literatura que se direciona a análise de aspectos relacionados a produtividade: a parcial e a total. Conforme exposto em Cavalcante e De Negri (2014), a medida parcial (PP) reflete a produtividade de uma fator específico e o indicador de produtividade total dos fatores (PTF) visa calcular a eficiência conjunta dos insumos utilizados em um determinado processo produtivo a partir de uma função de produção.

Entre os estudos que analisam a eficiência produtiva do setor industrial brasileiro, o indicador de produtividade do trabalho ocupa a posição de maior destaque. No Brasil, a medida de produtividade do trabalho na indústria é frequentemente obtida por intermédio do quociente de uma medida de produto, como Valor da Transformação Industrial, Valor Adicionado ou a produção física e alguma medida de trabalho (KON; COAN, 2009; SOUZA; PINTO, 2013; CAVALCANTE; DE NEGRI, 2014; AVANCI; MOZER; DIIRR, 2019). A vantagem do uso do indicador de produtividade do trabalho é que permite a desagregação por setor de atividade

econômica, o que pode conferir maior grau de detalhamento a análise.

Uma das medidas diretas desse tipo de indicador de produtividade corresponde ao quociente entre o produto ( $Y$ ) e o número total de pessoas ocupadas ( $L$ ), obtido mediante a fórmula de cálculo ilustrada a seguir:

$$\text{Produtividade do Trabalho} = \frac{Y}{L} \quad (\text{Equação 3.3})$$

A partir do estudo de Ferreira e Veloso (2013), a conceituação apresentada por intermédio da Equação 3.3 pode ser aplicada na decomposição matemática do PIB *per capita*. Para isso, deve-se reescrever o PIB *per capita*  $\frac{Y}{N}$  como o produto  $\left(\frac{Y}{L}\right) \left(\frac{L}{N}\right)$ . Assim, a taxa de crescimento do PIB *per capita* representa a soma da taxa de crescimento do produto da taxa de crescimento da produtividade da mão de obra e da taxa de crescimento da divisão entre o número de trabalhadores e a população, considerada como uma *proxy* da participação da força de trabalho por Cavalcante e De Negri (2014).

Bonelli (2005) e Cavalcante e De Negri (2014) indicam que é possível estender esse procedimento ao associar o PIB *per capita* de três outras variáveis: a) produtividade do trabalho  $\left(\frac{PIB}{PO}\right)$ ; b) taxa de participação  $\left(\frac{PIB}{Pop}\right)$ ; c) e taxa de ocupação  $\left(\frac{PO}{PEA}\right)$ , como ilustrado na formulação matemática a seguir expressa:

$$\frac{PIB}{Pop} = \left(\frac{PIB}{PO}\right) \cdot \left(\frac{PIB}{Pop}\right) \cdot \left(\frac{PO}{PEA}\right) \quad (\text{Equação 3.4})$$

Outra forma de cálculo utilizada com frequência na literatura para calcular a produtividade da mão de obra na indústria, como expresso em Avellar, Brito e Stallivieri (2012), Souza e Pinto (2013), Oliveira e Avellar (2016) e Avanci, Mozer e Diirr (2019), é o quociente entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o número de pessoas ocupadas (PO).

$$\text{Produtividade do Trabalho} = \frac{VTI}{PO} \quad (\text{Equação 3.5})$$

No que se refere especificamente a medida parcial de avaliação de desempenho denominada de produtividade do trabalho, Nelson e Winter (1977), Cavalcante e De Negri (2014) e Santos (2016) destacam que esse indicador não considera tanto a intensidade quanto a

qualidade da mão de obra utilizada no processo produtivo. Para os autores, parte dos diferenciais relativos à produtividade do trabalho entre as firmas decorrem da organização interna da empresa, do *layout* do trabalho na fábrica, qualidade da administração, assim como da atuação dos trabalhadores e de seus respectivos sindicatos. Santos (2016) acrescenta que os setores industriais mais intensivos em capital também apresentarão produtividade do trabalho superior em relação aos setores intensivos em mão de obra, em função da influência da intensidade do capital sobre a capacidade de agregação de valor – medido pelo VTI.

Uma limitação adicional se refere ao estabelecimento da medida de produto e da quantidade de mão de obra. A medição do produto é realizada mediante utilização de indicadores de produção física ou de indicadores monetários de valor adicionado (CAVALCANTE; DE NEGRI, 2014). No entanto, as medidas de produção física tendem a enfrentar problemas de compatibilização de múltiplos insumos e produtos.

Santos (2016) sustenta que essa é a motivação para os estudos, de forma geral, considerarem apenas o produto final sem descontar os insumos empregados no processo de produção. Em outras palavras, o autor defende que medidas de produto obtidas dessa forma não representam o valor adicionado, mas sim a quantidade de produto. O estudo sugere que medidas monetárias de valor agregado tendem a conferir maior grau de precisão para avaliar a eficiência. Porém, dado que a medida é monetária, podem estar mais vulneráveis as oscilações do nível de preços relativos que não se associam a análise de eficiência.

Ao investigar as relações de determinação entre a capacidade de inovação, produtividade e propensão ao investimento das empresas brasileiras baseados em um recorte intersetorial, Avellar, Brito e Stallivieri (2012) constroem e aplicam diversos tipos de indicadores de produtividade, além da medida de produtividade do trabalho exposta por meio da Equação 3.5, com a finalidade de avaliar o desempenho econômico dos sistemas produtivos no Brasil.

Os indicadores de produtividade construídos no estudo de Avellar, Brito e Stallivieri (2012) são o tamanho médio de estabelecimento, medido pelo número de empregados; a receita média por firma; a relação entre VTI e receita líquida, usada com o propósito de identificar a capacidade de agregação de valor na atividade desenvolvida; relações entre investimento e receita líquida e entre investimento e VTI, a fim de captar a intensidade do processo de investimento; e por fim, a relação entre o montante de investimento total realizado e os investimentos em máquinas e equipamentos.

Apesar da relativa simplicidade das fórmulas de cálculo da produtividade do trabalho e demais indicadores parciais de produtividade apresentados, uma restrição fundamental vinculada ao uso destes indicadores está associada a questão de que representam meramente

uma medida unifator e, portanto, parcial da produtividade – visto que consideram apenas um entre os diversos fatores utilizados no processo produtivo. Conforme exposto nos estudos de Cavalcante e De Negri (2014) e Santos (2016), um indicador parcial não é capaz de medir a produtividade total de uma empresa, setor de atividade ou país.

Com a finalidade de enfrentar algumas das limitações ligadas aos indicadores parciais, surge a produtividade total dos fatores (PTF), que busca mensurar o nível de produtividade a partir da consideração de todos os fatores produtivos utilizados. Todavia, ainda não existe consenso quanto as diversas questões relativas ao método de estimação da PTF.

Alves e Silva (2008) chama a atenção para as seguintes questões: o formato da função de produção; o valor dos parâmetros da função de produção e o método de determinação do estoque de capital. Segundo Cavalcante e De Negri (2014), a função de produção mais utilizada para o cálculo da PTF é a do tipo Cobb-Douglas com retornos constantes de escala, cuja versão mais simples dessa função pode ser observada no estudo de Bacha e Bonelli (2001) e é desenvolvida no Apêndice A desta tese.

Ao tratar das limitações vinculadas ao cálculo da PTF, Santos (2016) aponta como ponto negativo a heterogeneidade entre as empresas e, por isso, partir de funções de produção homogêneas entre as firmas – ignorando a heterogeneidade existente entre as empresas – é uma forte restrição que limita expressivamente o alcance dos resultados para o indicador de produtividade calculado.

De acordo com a perspectiva de Cavalcante e De Negri (2014) e Santos (2016) medir a produtividade total dos fatores por intermédio de uma função Cobb-Douglas, por exemplo, como efetuado no estudo de Barbosa Filho, Pessôa e Veloso (2010) e apresentado por Messa (2013), significa atribuir à PTF a capacidade de captar uma série de diferenças existentes entre as empresas, setores ou países que não estão necessariamente associadas à sua eficiência produtiva no sentido *estricto*.

A técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA), elaborada por Farrell (1957) e Charnes, Cooper e Rhodes (1978), apresenta uma outra perspectiva de cálculo da produtividade. A principal meta estabelecida para o cálculo do indicador de produtividade com uso do método DEA é avaliar a eficiência produtiva por meio de uma perspectiva analítica que estabelece a comparação dos resultados obtidos por uma unidade de produção (DMU) a partir dos resultados alcançados pelo conjunto representado por todas as demais unidades produtoras consideradas (FØRSUND; SARAFLOU, 2002).

A abordagem metodológica proposta pela Análise Envoltória de Dados é realizada por meio de modelos de programação matemática que permitem a mensuração da eficiência de

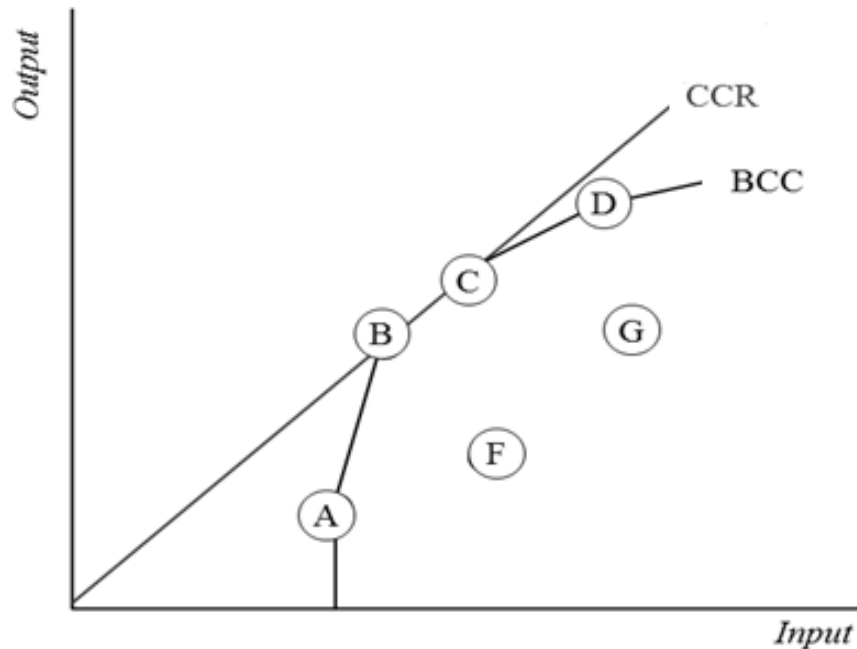
unidades produtivas comparáveis entre si e, por isso, refere-se a uma medida de produtividade relativa visto que é comparativa (JAIN; TRIANTIS; LIU, 2011). O uso da ferramenta DEA, como instrumento para a mensuração da produtividade, permite a identificação dos sistemas produtivos que adotam as melhores práticas e se colocam como as mais eficientes entre todas as unidades de análise observadas. Isso é efetuado por intermédio de uma fronteira de produção eficiente que exhibe as DMUs tomadas como referência para as demais (COOK; SEIFORD, 2009).

Mariano (2012) sustenta que a diferenciação entre as diversas abordagens associadas a aplicação da técnica decorre dos pressupostos adotados, como: *i*) tipo de retorno de escala; *ii*) à orientação; *iii*) forma de combinar insumos (*inputs*) e produtos (*outputs*). Com relação ao retorno de escala, as duas principais modelagens DEA são: o CCR proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e o BCC elaborado por Banker, Charnes e Cooper (1984).

A hipótese de retornos constantes de escala (DEA-CCR) assume que os produtos variam proporcionalmente aos insumos (*inputs*) utilizados em todos os pontos da fronteira de eficiência. Por outro lado, no que se refere aos retornos variáveis de escala, DEA-BCC, torna-se desnecessário que os produtos (*outputs*) variem proporcionalmente em relação aos insumos empregados no processo produtivo.

Nesse último caso, a fronteira de eficiência indicará três regiões: crescente, em que os produtos são expandidos proporcionalmente mais que os insumos; constante, na qual insumos e produtos variam na mesma proporção; e decrescente, em que a variação do produto se apresenta proporcionalmente menor em relação a variação dos insumos.

Quanto à orientação dos modelos DEA, indica-se duas possibilidades: a) orientação ao insumo (*input*) tem o propósito de minimizar o uso de insumos para um dado nível produto; b) modelagens orientadas ao produto (*output*) visam maximizar a produção para um dado nível de utilização de insumos (MARIANO; SOBREIRO; REBELATTO, 2015). A Figura 3.1 ilustra o comportamento gráfico de uma fronteira de produção eficiente gerada tanto pela aplicação da abordagem metodológica de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) quanto pela modelagem criada por Banker, Charnes e Cooper (1984), cuja formulação matemática é exposta no Apêndice B da tese.



**Figura 3.1 – Fronteira de produção eficiente: CCR versus BCC**

Fonte: Elaboração da autora.

Conforme observado na Figura 3.1, a fronteira distingue as unidades produtivas ineficientes (F e G) das eficientes (A, B, C, D). As DMUs tomadas, do ponto de vista relativo/comparativo, como eficientes se colocam como referências (*benchmarks*) para as demais ineficientes, que precisam expandir o nível de produto e/ou reduzir a quantidade de insumos utilizados a fim de alcançar a fronteira de produção eficiente.

Borenstein, Becker e Prado (2004) apontam as seguintes vantagens no uso da técnica DEA como ferramenta para a mensuração da eficiência produtiva: *i*) permite medir quantitativamente a eficiência produtiva de cada unidade de observação (DMU); *ii*) propicia a identificação dos fatores motivadores de ineficiência produtiva; e *iii*) viabiliza a definição de metas de consumo de insumo ou de produção que maximizem a produtividade relativa da DMU. Hsu e Hsueh (2009) acrescentam outras vantagens ligadas ao método DEA para avaliação de desempenho, entre os quais destacam-se: a facilidade de agregar múltiplos insumos e produtos no cálculo da eficiência produtiva e, também, chama a atenção de que os resultados da técnica DEA são baseados nas práticas mais eficientes encontradas para o conjunto de DMUs consideradas.

Contudo, limitações existem. Dyson *et al.* (2001) elenca algumas das limitações vinculadas a utilização das modelagens DEA-CCR e DEA-BCC. O autor ressalta que o



crescimento do número de variáveis empregadas na análise tende a reduzir o grau de discriminação dos resultados e, portanto, mais unidades produtivas podem atingir a fronteira de eficiência. Deve-se lembrar que o indicador de eficiência produtiva calculado por meio da técnica DEA representa a capacidade que uma DMU possui de transformar insumos em produtos quando comparada a um conjunto de outras DMUs.

Por esta razão, se ao admitir que todas – ou um número expressivo entre as DMUs consideradas – são eficientes, os resultados obtidos apenas estariam informando que não existe diferenciação entre os sistemas produtivos analisados e, conseqüentemente, todas as unidades produtivas se colocariam como referência (*benchmarks*). Outra relevante limitação da abordagem DEA, relatada por Dyson *et al.* (2001), vincula-se à formulação de hipóteses estatísticas, dado que se trata de uma técnica não paramétrica.

De modo geral, os estudos que buscam avaliar a produtividade relativa ligada às atividades industriais por intermédio da técnica DEA utilizam como insumos: o número de trabalhadores empregados, salários e remunerações dos trabalhadores, custo das operações industriais ou uma medida de investimento de capital (ANJOS, 2005; CHEN, 2009). Por outro lado, entre as medidas de produto (*output*) aplicadas encontram-se: o Valor da Transformação Industrial (VTI), o Valor Adicionado (VA) e a Receita Líquida de Vendas (RLV), com finalidade de obter produtos (*outputs*) ao final do processo produtivo (SENA, 2004; ANJOS, 2005; SUYANTO; SALIM; BLOCH, 2009).

Ainda que possam ser verificadas diversas abordagens metodológicas para o cálculo da produtividade, os teóricos concordam sobre a relevância desse indicador de desempenho que é frequentemente observado a partir de três diferentes pontos de vista: o da empresa, o do setor industrial e o da economia nacional.

### **3.3 Investimento Direto Estrangeiro e Produtividade: uma síntese das evidências**

Esta seção tem como objetivo relatar algumas evidências encontradas na literatura que buscam medir a produtividade dos fatores e as que avaliam o impacto do IDE na produtividade. Anjos (2005) aplicou a Análise Envoltória dos Dados (DEA) para estudar a eficiência produtiva econômica da indústria têxtil brasileira nos anos 90. As evidências sugerem que apenas no final do período analisado a indústria têxtil é surpreendida com a possibilidade de alcançar uma elevada produtividade/eficiência atrelada com resultados financeiros e econômicos, o que faz a autora concluir que a estrutura produtiva do país descarta sua tendência a diversificação e torna-se competitiva em segmentos que há sólidas vantagens competitivas.

No intuito de analisar o crescimento da produtividade no setor agrícola da China, no período 1990-2003, Chen (2009) usou uma modelagem não paramétrica para calcular os índices de produtividade orientados para a saída e sua decomposição utilizando uma análise DEA. De forma geral, dentre os resultados encontrados, observa-se que a principal fonte de crescimento da produtividade é o progresso técnico e que as discrepâncias regionais no crescimento da produtividade tendem a ser mais acentuadas no decorrer do tempo. Além disso, a deterioração da eficiência de escala aponta para um problema de transição quando se trata da mecanização e ressalta a importância das facilidades de ajuste estrutural.

Ao utilizar uma Análise de envelope de dados, Chang *et al.* (2009) investigam o crescimento da produtividade, o progresso técnico e a mudança de eficiência de um grupo de 56 empresas nos Estados Unidos, de 1996 a 1999 até 2003 a 2006. Como resultado, os autores observaram que as empresas obtiveram, em média, um crescimento de produtividade de cerca de 17%, em que este ganho pode estar atrelado principalmente ao progresso técnico e não a uma mudança na eficiência relativa. As empresas analisadas também indicaram ter um desempenho abaixo de seus concorrentes – no que tange ao crescimento da produtividade, bem como no progresso técnico.

Jorge e Dantas (2009), analisam os efeitos de uma maior participação do IDE para o processo de mudança estrutural na indústria, examinando a existência ou não de transbordamento, *spillover*, de produtividade, a partir da presença de empresas multinacionais em cinco cadeias produtivas selecionadas no período de 1998 a 2003. Por meio da análise de painel com microdados das empresas industriais brasileiras, os resultados indicaram a existência de vantagens competitivas das empresas estrangeiras em relação às locais. Esse diferencial de desempenho, no entanto, não se mostrou uma fonte de transferência de conhecimento tecnológico que pudesse refletir em ganhos de produtividade para as empresas fornecedoras domésticas.

Avellar, Brito e Stallivieri (2012) exploraram as relações entre inovação, investimento e desempenho produtivo, mensurado pela produtividade do trabalho das firmas brasileiras – que foram classificadas de acordo com sua capacidade tecnológica e por suas especificidades setoriais. Por meio da análise de indicadores, os autores caracterizaram as firmas por sistemas produtivos e com o uso de uma modelagem econométrica buscaram identificar as relações entre o desempenho produtivo e o esforço inovativo. Dentre os resultados encontrados, verificaram uma relação direta entre as variáveis representativas das características das firmas (tamanho e a origem de capital) e as variáveis da capacitação tecnológica (pessoal ocupado em atividade de P&D e certificação) com a produtividade.

Tanase e Tidor (2012) verificam a eficiência e a produtividade total dos fatores das empresas na indústria de máquinas na Romênia entre 2001-2010, em que uma das técnicas empregadas para avaliação do progresso técnico, da eficiência e da mudança de produtividade é a Análise Envoltória de Dados. O estudo revela que a tendência de crescimento da produtividade deriva, particularmente, da eficiência do progresso e não da mudança tecnológica. Nesse caso, a produtividade pode ser caracterizada como uma vantagem competitiva.

Ao perceber a importância do setor nos países, Qazi e Yulin (2012) buscam medir as mudanças de produtividade das indústrias de alta tecnologia da China por meio de uma abordagem DEA e identificar as principais fontes de seu crescimento no período de 2000-2010. Os autores concluem que as indústrias de componentes eletrônicos e equipamentos de escritório são apontadas como eficientes e que, no período analisado, a indústria de equipamentos de escritório é a líder com 3,7% em ganho de produtividade.

Em uma segunda etapa do seu estudo, Rath (2017) decompõe o crescimento da produtividade total dos fatores em mudanças técnicas e de eficiência no intuito de verificar se o aumento da produtividade no setor manufatureiro e de serviços de empresas indianas é instigado por estes fatores. Com base na análise de DEA, observa-se que há uma maior produtividade para o setor de serviços em relação ao de manufatura e que a elevação da produtividade sugere que os dois setores em questão são motivados principalmente por transformações técnicas.

Souza e Pinto (2013) procuraram averiguar o efeito do IDE sobre a produtividade de 23 setores da indústria brasileira no período entre os anos de 1996 e 2008. Os autores construíram controles a nível setorial para o capital físico e o capital humano, permitindo isolar o efeito específico do IDE sobre a produtividade total dos fatores. Os resultados apontam que o IDE pode impactar de forma negativa no curto prazo a produtividade do país, mas que no longo prazo este investimento estrangeiro pode apresentar-se como positivo.

No intuito de averiguar o efeito do IDE na eficiência técnica das empresas, Yang, Chen e Huang (2013) utilizam dados no nível da empresa das indústrias de fabricação de Taiwan no período de 1987 a 2000. Para tanto, o método de Análise DEA é aplicado para calcular eficiências técnicas para analisar grupos de empresas comparadas entre si. Os resultados obtidos mostram que as eficiências técnicas das empresas de fabricação aumentam ao longo da amostra e sugerem que os avanços tecnológicos e a eficiência técnica das empresas manufatureiras do país estão positivamente correlacionados com sua atividade.

Utilizando um banco de dados de painéis em 23 indústrias, Bruhn e Calegario (2014) aplicando a análise de variância de Modelos Lineares Generalizados (GLM) aplicada para análise de variância para abordar potenciais efeitos de vazamento de presença estrangeira, investiga se a presença de IDE produz *spillovers* de produtividade nas indústrias de transformação brasileiras. Os autores observaram efeitos negativos para a presença de IDE em indústrias de mão-de-obra intensiva. Além disso, os benefícios do IDE dependem da capacidade de absorção das indústrias.

Lu *et al.* (2016) promovem uma avaliação acerca da eficiência de gerenciamento e IDE das ITCs (*Investment Trust Corporation*). Os autores utilizaram uma abordagem de decomposição da eficiência aditiva por meio de uma análise de DEA em Taiwan, com dados que compreendem os anos entre 2007 e 2011. Os resultados da amostra revelam que as ITCs possuem uma maior eficiência de investimento do que de gerenciamento e ITCs estrangeiros se apresentam mais eficientes quando comparado aos de localização doméstica e de participação financeira.

O estudo desenvolvido por Zhang (2016) mostra as diferenças regionais da inovação, produtividade e eficiência na presença de transbordamentos provocados pelo IDE na China. Dentre os resultados encontrados, a análise não-paramétrica (DEA) da eficiência de inovação propõe que, em média, o nível de eficiência de uma região está associado com o seu desenvolvimento econômico. Os efeitos de transbordamentos de IDE exibem externalidades tanto positivas quanto negativas. Nas localidades com baixos níveis de tecnologia, os *spillovers* produzem efeitos positivos que aumentam a saída de inovação e caso possuam uma tecnologia mais avançada, os impactos negativos de exclusão iniciarão no intuito de anular os efeitos positivos do IDE.

Para descobrir se o IDE é capaz de diminuir as desigualdades regionais de eficiência energética, Xin-Gang, Yuan-Feng e Yan-Bin (2018) examinam a existência de convergência da intensidade de energia ao introduzir o IDE na China. Os autores constatam que, considerando a dependência espacial dos dados, os resultados indicam que orientar o IDE de uma forma mais razoável em regiões específicas do país pode colaborar no arrefecimento das diferenças de eficiência energética.

Khachoo, Sharma e Dhanora (2018) analisam o impacto do IDE na inovação e produtividade. O cálculo é realizado para captar as mudanças na produtividade total dos fatores e sua proximidade com a fronteira das melhores práticas a partir da técnica de análise de DEA em um agrupamento de dados ao nível da empresa de indústrias de fabricação na Índia. Os

resultados indicam que o IDE promove a inovação e a produtividade em empresas próximas à fronteira de eficiência.

Para investigar se empresas estrangeiras são mais produtivas que locais, Konara, Tan e Johnes (2019) averiguam a heterogeneidade entre distintas medidas de desempenho e verificam o efeito do IDE em quatro medidas internas de eficiência – técnica geral, técnica pura, escala e de custos –, além de uma medida externa, de eficiência de receita nos mercados em desenvolvimento. Com o uso da modelagem DEA associado a um modelo de regressão, as hipóteses foram testadas empiricamente enquanto se considerava a endogeneidade entre eficiência, risco e capital. As evidências apontam que os bancos estrangeiros têm apenas vantagem em termos de eficiência técnica geral e eficiência de escala.

### **3.4 Estratégia empírica de investigação**

Esta seção destina-se a apresentação dos procedimentos metodológicos adotados a fim de alcançar o objetivo principal do estudo, que é medir a eficiência relativa das atividades econômicas industriais selecionadas e, em seguida, estimar o impacto do IDE sobre a produtividade industrial no Brasil. Nesse contexto, inicialmente, exibe-se os procedimentos técnicos utilizados para o cálculo do indicador de eficiência por meio da aplicação da abordagem DEA. Logo após, expõe-se a abordagem metodológica adotada para testar o impacto do IDE sobre o indicador de produtividade industrial calculado, o que é efetuado com uso da técnica de estimação econométrica *Tobit*.

Adicionalmente, busca-se mensurar o efeito do fluxo de IDE direcionado ao setor industrial brasileiro sobre a produtividade do trabalho, medida pela razão entre o valor da transformação industrial e o pessoal ocupado e, também, pelo quociente entre a receita líquida de vendas e o pessoal ocupado na indústria brasileira. Essas estimativas são realizadas com uso da aplicação de modelagens econométricas em *pooling* (OLS), por efeitos aleatórios e efeitos fixos.

#### **3.4.1 Avaliação da produtividade relativa das atividades industriais: método, modelos e dados**

A modelagem de programação matemática formulada e exposta nesta subseção tem a finalidade de propiciar a mensuração da produtividade relativa das atividades econômicas industriais brasileiras (DMUs). Conforme exposto na seção 3.2, a técnica DEA coloca-se como

um instrumento útil para este fim. A partir da aplicação DEA, permite-se a identificação das melhores práticas e das DMUs que são referência para as demais analisadas (*benchmarks*) no setor industrial brasileiro. Além disso, torna-se possível o estabelecimento de um *ranking* de desempenho das atividades econômicas com a utilização interativa de um conjunto de insumos produtivos (*inputs*) e os resultados proporcionados (*outputs*).

Constituiu-se a modelagem programação matemática de Análise Envoltória de Dados com retornos constantes de escala (DEA-CCR), orientada ao produto (*output*). A técnica aplicada utiliza-se de variáveis de *input* e *output* associadas a 15 (quinze) atividades econômicas industriais (DMUs), classificadas de acordo com a CNAE 2.0. O Quadro 3.2 exhibe a formulação matemática da modelagem DEA-CCR, na forma primal, empregada na investigação.

**Quadro 3.2 – Modelo DEA-CCR**

	$\text{Min } \theta_k = \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0}$	(Equação 3.3)
Sujeito a:	$\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{i0} = 1$	(Equação 3.3.1)
	$\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{ik} - \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} \leq 0, \quad \text{para } k = 1, 2, \dots, z$	(Equação 3.3.2)
	$v_j \geq 0, j = 1, \dots, n$	(Equação 3.3.3)
	$u_i \geq 0, i = 1, \dots, m$	(Equação 3.3.4)

Fonte: Elaboração própria.

Em que  $x_{jk}$  é a quantidade usada de insumo  $j$  da DMU  $k$ ;  $y_{ik}$  representa a quantidade obtida do produto  $i$  da DMU  $k$ ;  $x_{j0}$  é a quantidade empregada de insumo  $j$  da DMU em análise;  $y_{i0}$  representa a quantidade adquirida do produto  $i$  da DMU sob avaliação;  $z$  denota o número de atividades econômicas industriais consideradas na análise (DMUs);  $m$  indica número de *outputs*;  $n$  indica número de *inputs* e os pesos (ou utilidades) associados aos *inputs* e *outputs* são definidos por  $v_j$ ,  $u_i$ , respectivamente.

O método de Análise Envoltória de Dados não determina uma forma específica para a seleção das variáveis de *input* e *output* usadas na formulação matemática do modelo, pois precisam ser adequadas as situações específicas analisadas por meio dos modelos formulados.

É nesse sentido que Nataraja e Johnson (2011) definem que a escolha de variáveis é realizada mediante critérios estabelecidos pelo próprio usuário da técnica.

A fim de cumprir com o objetivo de calcular a eficiência produtiva das atividades industriais selecionadas, a modelagem de programação matemática formulada utiliza três variáveis de insumo (*input*) e duas variáveis de produto (*output*). As variáveis de insumos são: custo total das operações industriais (COI), número de empresas do setor industrial e pessoal ocupado (PO). As variáveis usadas como medidas de produto no modelo são: o Valor da Transformação Industrial (VTI) e a Receita Líquida de Vendas (RLV).

Os estudos de Avellar, Brito e Stallivieri (2012), Souza e Pinto (2013), Oliveira e Avellar (2016) e Avanci, Mozer e Diirr (2019), embora com outra perspectiva de análise, buscam captar a influência da força de trabalho sobre a produtividade da firma, setor ou país por meio da variável Pessoal Ocupado (PO). No que se refere à formulação de modelos DEA, os estudos de Sena (2004), Suyanto, Salim e Bloch (2009), Qazi e Yulin (2012), Samolienko e Osei-Bryson (2013), Konara, Tan e Johnes (2019) e Liu *et al.* (2019) fornecem suporte teórico para o uso da variável PO como insumo para o cálculo da produtividade.

Ao realizar uma avaliação da produtividade relativa dos segmentos da indústria têxtil no Brasil, com uso da técnica DEA-CCR, Anjos (2005) define o custo das operações industriais (COI) como variável de insumo do modelo de programação matemática formulado. A diferença em relação ao presente ensaio é que o uso dessa variável como insumo tem a finalidade de mensurar a produtividade relativa das atividades econômicas industriais de forma agregada e, portanto, não é efetuada distinção por segmento de atividade.

Em outra perspectiva, Souza (1980) sugere que em estruturas industriais concentradas as firmas participantes tendem a apresentar influência significativa sobre o comportamento dos preços e quantidade ofertada de produtos e/ou serviços no mercado. O autor acrescenta, ainda, que a expansão dos níveis de concentração industrial também tende a favorecer a ocorrência de ganhos de escala nas operações de empresas participantes.

A fim de identificar os níveis de concentração industrial diversos indicadores tem sido utilizados na literatura de Economia Industrial, pode-se citar: a razão de concentração, o índice de Hirschman-Herfindahl, o índice de Entropia de Theil (ET), entre outros (ZHENG; KURODA, 2013; LOPEZ; LOPEZ; LIRÓN-ESPAÑA, 2014). Apesar da relevância atribuída a mensuração dos níveis de concentração por meio dos índices mencionados, Dyson *et al.* (2001) apontam que os resultados obtidos para a produtividade relativa com uso da técnica DEA são inconsistentes quando calculados com o emprego de variáveis-índices.

Dada a sensibilidade da técnica de Análise Envoltória de Dados a influência de variáveis

índice na formulação do modelo de programação matemática, opta-se por utilizar número de empresas a fim de considerar uma *proxy* para o grau de concentração do setor de atividade industrial. Essa opção fundamenta-se no debate estabelecido no estudo de Souza (1980), no qual o nível de competição industrial está relacionado à quantidade de firmas participantes. Quanto às medidas de produto (*output*), o uso da variável Valor da Transformação Industrial (VTI) encontra suporte no estudo de Sena (2004) e a Receita Líquida de Vendas (RLV) na pesquisa de Anjos (2005).

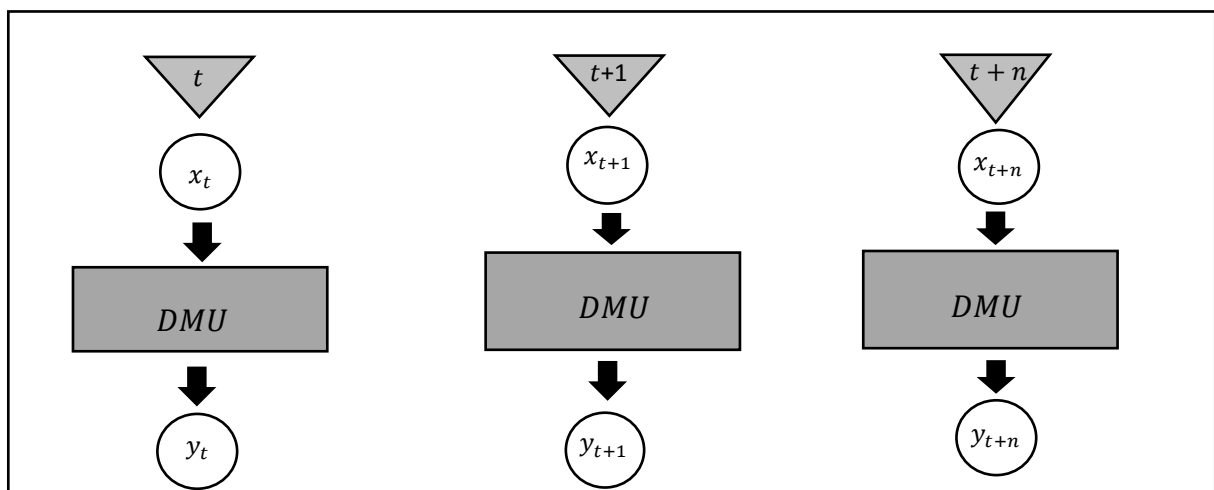
As variáveis aplicadas no modelo DEA-CCR calculado, neste ensaio, consideram o arcabouço de informações disponíveis na Pesquisa Industrial Anual (PIA) publicada pelo IBGE. O Quadro 3.3 expõe o código e a descrição das variáveis utilizadas no modelo.

**Quadro 3.3 – Variáveis utilizadas no cálculo do modelo DEA-CCR**

Método	Categoria	Código	Descrição	Fonte
DEA – CCR (não paramétrico)	Insumo ( <i>Input</i> )	$x_1$	Custo total das operações industriais	PIA/IBGE
		$x_2$	Número de firmas produtoras	PIA/IBGE
		$x_3$	Pessoal ocupado	PIA/IBGE
	Produto ( <i>output</i> )	$y_1$	Receita líquida de vendas industriais	PIA/IBGE
		$y_2$	Valor da transformação industrial	PIA/IBGE

Fonte: Elaboração própria. Nota: Valores monetários em mil R\$ de 2017.

A Figura 3.2 ilustra o processo produtivo considerado para as 15 (quinze) DMUs analisadas ao longo do período entre os anos de 2007 e 2017.



**Figura 3.2 – Processo produtivo das Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs)**

Fonte: Elaboração própria. Nota:  $x$  é o *input*;  $y$  representa o *output*; e  $t$  é o tempo, em que  $t = 2007, \dots, 2017$ .



O cálculo do modelo de programação matemática é efetuado com o auxílio do *software Siad v.3*. Os resultados obtidos por meio das estimativas exibem os escores de eficiência relativa dos quinze diferentes ramos de atividade industrial brasileiros considerados na investigação, ao longo do período entre os anos de 2007 e 2017. A partir do cálculo da produtividade relativa das unidades operacionais de observação, busca-se verificar se o IDE é capaz de impactar positivamente na produtividade do setor industrial brasileiro. Para isso, aplica-se o modelo de regressão *Tobit*. O uso da abordagem econométrica *Tobit* é recomendada nas situações em que a variável dependente é censurada.

Nesse caso, a variável dependente não é livremente distribuída no intervalo de  $-\infty$  e  $+\infty$ , mas sim entre 0 (zero) e 1 (um). Essa é exatamente a dificuldade que deve ser enfrentada no estudo, dado que o indicador de produtividade relativa dos ramos de atividade industrial calculado por meio da técnica DEA-CCR encontra-se dentro do intervalo entre 0 (zero) e 1 (um). Portanto, o modelo paramétrico desenvolvido no trabalho de Tobin (1958) e denominado como *Tobit*, dada a similaridade com as técnicas de estimação *Logit* e *Probit*, pode ser caracterizado por ser um método de regressão truncada ou censurada.

O modelo geral formulado e estimado nesta pesquisa é construído a partir de um painel de dados relativos aos ingressos de IDE e sua respectiva destinação nas atividades econômicas industriais consideradas na investigação e, também, de um conjunto de variáveis que buscam controlar o efeito do contexto econômico nacional sobre o indicador de eficiência relativa calculado no estágio precedente da análise. Assim, emprega-se o modelo *Tobit* em painel com informações referentes ao período 2007-2017, cujo objetivo é propiciar a identificação de potenciais efeitos provocados pelo fluxo de IDE recebido e pelo contexto econômico sobre a produtividade relativa do setor industrial, conforme ilustrado na *Equação 3.4*.

$$\theta_{it} = \alpha_0 + \beta_i IDE_{it} + \varphi_n \sum_{n=1}^k ECON_{nt} + \mu_{it} \quad (\text{Equação 3.4})$$

A variável dependente do modelo de regressão é representada pelo indicador de produtividade relativa ( $\theta_{it}$ ), obtidos para as  $i$  DMUs (em que  $i = 1, \dots, 15$ ) para os anos de 2007 a 2017, via aplicação da abordagem DEA-CCR. A variável  $IDE_{it}$  indica o valor monetário em mil R\$ de 2017 recebido por cada uma das quinze atividades econômicas  $i$  ao longo do período de análise  $t$ , em que  $t = 2007, \dots, 2017$ ;  $ECON_{nt}$  denota o conjunto de  $n$  indicadores econômicos de controle no tempo  $t$ , que é representado pelas seguintes variáveis: Produto Interno Bruto brasileiro em milhões de R\$ de 2017 (*pib*), taxa de câmbio (*tax\_camb*), taxa de desemprego (*tax\_desemp*) e consumo de energia elétrica em GWh (*energ*);  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\varphi$  são os coeficientes estimados; e, por fim,  $\mu_{it}$  denota o termo de erros aleatórios.

Ressalta-se que a amostra considera os 15 (quinze) setores de atividade industrial cujos dados estão disponíveis para todos os anos do período de análise e que se encontram simultaneamente na base de dados do BACEN e da PIA do IBGE, pois torna-se necessário que a base de dados seja balanceada em função das características do método DEA aplicado neste estudo. A modelagem de programação matemática utilizada para a mensuração da produtividade, por intermédio da técnica DEA, exige que os dados sejam observados em todas as variáveis usadas.

Dessa forma, a abordagem metodológica empregada caracteriza-se por dois estágios distintos de avaliação, em que no primeiro estágio é mensurada eficiência relativa das atividades econômicas e em seguida, no segundo estágio, realiza-se a análise do impacto do IDE sobre o indicador de produtividade calculado. Um esforço adicional de investigação é efetuado com o propósito de mensurar o efeito do IDE sobre algumas variáveis consideradas relevantes para a tomada de decisão no ambiente em que se inserem as relações capitalistas de produção e reprodução do capital industrial brasileiro.

Essa extensão da análise busca não somente permitir aprofundamento do debate, mas também conferir maior robustez a avaliação acerca dos resultados alcançados. Isso é efetuado por intermédio da estimação de modelos de regressão em *pooling*, por efeitos aleatórios e efeitos fixos, com dados em painel para os anos de 2007 a 2017. A abordagem econométrica aplicada destina-se a verificação de um possível impacto do fluxo de IDE e do cenário econômico sobre os fatores alternativos associados a produtividade do trabalho na indústria. Os indicadores de produtividade do trabalho considerados encontram fundamentação teórica nos estudos de Brito *et al.* (2009), Avellar, Brito e Stallivieri (2012), Cavalcante e De Negri (2014), Oliveira e Avellar (2016) e Avanci, Mozer e Diirr (2019), entre outros.

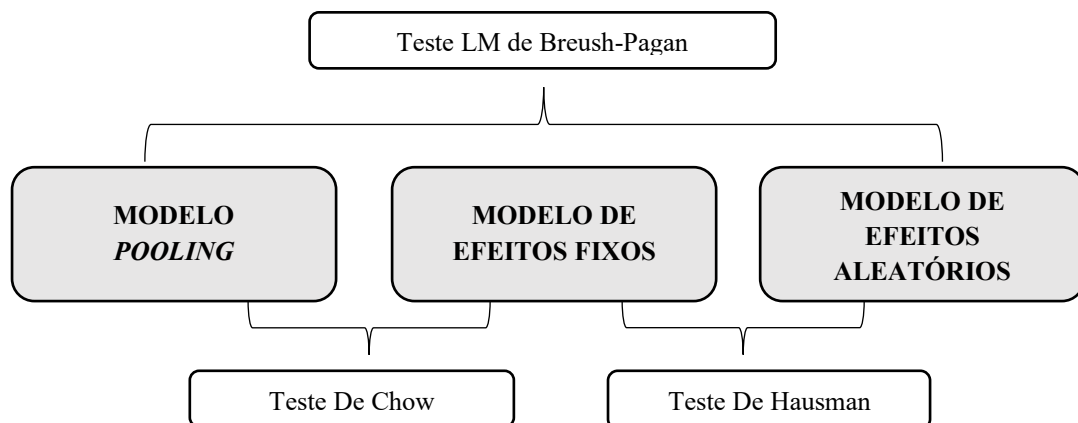
Conforme pode ser observado no Quadro 3.4, as variáveis dependentes dos modelos estimados são os indicadores de produtividade do trabalho representados, respectivamente, pelo o quociente entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o Pessoal Ocupado (PO); e o quociente entre a Receita Líquida de Vendas (RLV) e o Pessoal Ocupado (PO). A seguir, expõem-se as equações básicas de regressão estimadas na presente etapa de execução da investigação empreendida.

**Quadro 3.4 – Equações estimadas em etapa complementar de investigação**

$\frac{VTI_{it}}{PO_{it}} = \alpha_0 + \beta_i IDE_{it} + \varphi_i custo\_cap_{it} + \vartheta_i tax\_camb_{it} + \gamma_i risco\_br_{it} + \pi_i tax\_inf_{it} + \varepsilon_{it}$	(Equação 3.5)
$\frac{RLV_{it}}{PO_{it}} = \alpha_0 + \beta_i IDE_{it} + \varphi_i custo\_cap_{it} + \vartheta_i tax\_camb_{it} + \gamma_i risco\_br_{it} + \pi_i tax\_inf_{it} + \varepsilon_{it}$	(Equação 3.6)

Fonte: Elaboração própria.

Em todas os casos exibidos no Quadro 3.4, as variáveis explicativas dos modelos são, respectivamente, denotadas pelo ingresso de investimentos diretos estrangeiros (*IDE*), custo de capital, medido pela taxa de juros *Selic Over* (*custo\_cap*), taxa de câmbio (*tax\_camb*), risco Brasil (*risco\_br*) e taxa de inflação (*tax\_inf*), referentes ao ramo de atividade *i* no tempo *t*. Os parâmetros estimados e associados às variáveis explicativas são indicados, respectivamente, por  $\alpha, \beta, \varphi, \vartheta, \gamma$  e  $\pi$ ; e  $\varepsilon_{it}$  representa o termo de erros aleatórios. O critério adotado a fim de efetuar a escolha entre o modelo em *pooling*, efeitos fixos ou aleatórios, segue-se a aplicação dos testes de Chow, Hausman e Breush-Pagan, cujo critérios de avaliação podem ser observados na Figura 3.3.

**Figura 3.3 – Relação de testes para escolha entre *pooling*, efeito fixo e efeito aleatório**

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 3.5 exibe as variáveis utilizadas nos modelos paramétricos estimados na Equação 3.4, Equação 3.5 e Equação 3.6 com suas respectivas descrições e fontes de coleta de dados.

Quadro 3.5 – Variáveis utilizadas no cálculo do modelo DEA-CCR

Categoria	Código	Descrição	Fonte
Dependente	$\theta$	Indicador de produtividade relativa das atividades industriais	Cálculo do autor
	$\frac{VTI}{PO}$	Indicador de produtividade do trabalho	PIA/IBGE
	$\frac{RLV}{PO}$	Indicador de produtividade do trabalho	PIA/IBGE
Explicativa	<i>IDE*</i>	Ingressos brutos de investimentos diretos no país – Participação no capital	BACEN
	<i>custo_cap</i>	Custo de capital, medido pela média da taxa de juros mensal <i>Selic Over</i>	BACEN
	<i>tax_camb</i>	Taxa de câmbio real (R\$/US\$)	BACEN
	<i>risco_br</i>	Risco Brasil	JP Morgan
	<i>tax_inf</i>	Taxa de inflação, medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)	IBGE
	<i>pib*</i>	Produto Interno Bruto em paridade poder de compra (em milhões de R\$)	IBGE
	<i>tax_desemp</i>	Taxa de desemprego	IBGE
	<i>energ</i>	Infraestrutura industrial disponível, medida pelo consumo de energia elétrica (GWh)	Eletrobrás

Fonte: Elaboração própria. Nota: \*valores monetários em R\$ de 2017.

As estatísticas descritivas usadas em todas as etapas de análise do presente estudo podem ser observadas por intermédio do Quadro 3.6. Para a modelagem não paramétrica, a variável número de firmas produtoras tem o menor desvio padrão entre os *inputs*, em que seu valor máximo é de 9.654. Considerando as variáveis de *outputs*, a Receita líquida de vendas industriais possui o menor desvio padrão.

**Quadro 3.6– Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na investigação (2007-2017)**

Abordagem	Tipo	Código	Média	Desv.Pad.	Mín.	Máx.
Não paramétrica	<i>inputs</i>	$x_1$	4,09e+07	6,54e+07	2.200.000	5,90e+08
		$x_2$	1.932	2.190	18	9.654
		$x_3$	212.916	313.447	16.184	1.400.000
	<i>outputs</i>	$y_1$	2.122.452	5.219.135	3.606	5,30e+07
		$y_2$	1,79e+07	2,31e+07	1.500.000	2,00e+08
Paramétrica	Dependente	$\theta$	0,73	0,23	0,30	1,00
		$\frac{VTI}{PO}$	187,29	427,22	19,27	4.602,65
		$\frac{RLV}{PO}$	11,53	26,75	0,10	279,65
		$IDE^*$	2.130,16	3.200,15	0	16.966,20
	Explicativa	<i>custo_cap</i>	0,87	0,14	0,66	1,10
		<i>tax_camb</i>	2,33	0,64	1,67	3,49
		<i>risco_br</i>	254,43	67,07	180,63	381,68
		<i>tax_inf</i>	5,92	1,83	2,95	10,67
		<i>pib*</i>	1.566.919	514.262	836.106	3.000.000
		<i>tax_desemp</i>	8,63	1,76	6,73	12,77
		<i>energ</i>	434.843	33.609	378.544	473.557

Fonte: Elaboração própria. Nota: \*valores monetários em R\$ de 2017.

A seguir, expõe-se as evidências encontradas a partir da execução das estimativas acerca do cálculo da produtividade relativa das atividades econômicas industriais brasileiras. A fim de atender aos objetivos estabelecidos, opta-se por subdividir a apresentação dos resultados em duas partes, conforme indicado na seção que se segue.

### 3.5 Resultados: IDE e sua relação com a produtividade industrial

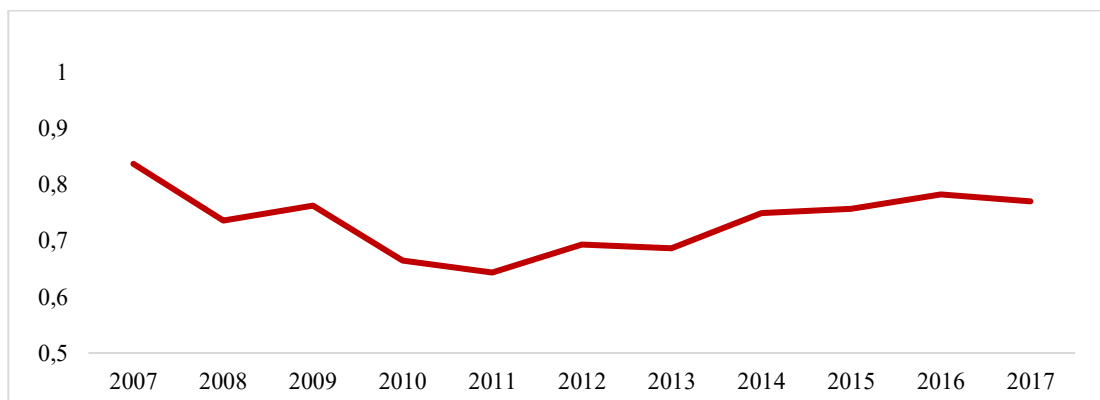
A exposição acerca da discussão sobre a relação entre IDE e produtividade industrial inicia-se com a exibição dos resultados obtidos mediante aplicação da técnica DEA-CCR. Em seguida, expõe-se as evidências observadas por intermédio da aplicação do método de estimação *Tobit*, que visa testar o efeito do fluxo de IDE recebido pelos ramos de atividade sobre a produtividade industrial brasileira.

Por fim, efetua-se a apresentação dos resultados encontrados, a partir da extensão da análise básica empreendida, por meio da verificação do potencial efeito gerado pelo IDE sobre os indicadores de produtividade do trabalho representados – o quociente entre o Valor da

Transformação Industrial (VTI) e o Pessoal Ocupado (PO) e o quociente entre a Receita Líquida de Vendas (RLV) e o Pessoal Ocupado (PO).

### 3.5.1 Análise da produtividade relativa das atividades industriais

A Figura 3.4 exibe a média do indicador de produtividade observada para o conjunto das atividades industriais brasileiras ao longo do período entre os anos de 2007 e 2017. Observa-se que o ano de 2007 é, em média, o que apresenta o maior nível de eficiência produtiva agregada do setor industrial brasileiro. Em contrapartida, o ano de 2011 é o que indica, em média, o menor nível de desempenho para o conjunto das atividades econômicas consideradas.



**Figura 3.4 – Produtividade média das atividades econômicas industriais brasileiras (2007-2017)**

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

A Tabela 3.1 expõe os resultados obtidos para o indicador de produtividade relativa de todas as atividades econômicas industriais sob investigação ao longo do período de análise.

**Tabela 3.1 – Indicador de produtividade relativa anual por divisão de atividade econômica industrial no Brasil (2007-2017)**

<b>DMU</b>	<b>Divisão da Indústria</b>	<b>Sigla</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
01	Extração de petróleo e gás natural	EPGN	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
02	Extração de minerais metálicos	EMM	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
03	Extração de minerais não-metálicos	EMNM	0.787	0.613	0.660	0.502	0.380	0.421	0.424	0.495	0.657	0.684	0.553
04	Atividades de apoio à extração de minerais	AAEM	0.966	0.632	0.912	0.519	0.439	0.428	0.395	0.501	0.717	0.796	0.603
05	Fabricação de produtos alimentícios	FPA	0.534	0.555	0.606	0.508	0.607	1.000	1.000	1.000	1.000	0.796	1.000
06	Fabricação de bebidas	FB	0.953	1.000	0.942	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.701	1.000	1.000
07	Fabricação de produtos do fumo	FPF	1.000	1.000	1.000	0.691	0.664	0.805	1.000	0.919	0.960	1.000	0.840
08	Fabricação de produtos têxteis	FPT	0.622	0.494	0.515	0.464	0.391	0.479	0.458	0.545	0.533	0.520	0.495
09	Fabricação de produtos de madeira	FPM	0.687	0.497	0.495	0.427	0.364	0.348	0.382	0.406	0.517	0.549	0.396
10	Impressão e reprodução de gravações	IRG	0.881	0.531	0.612	0.468	0.388	0.398	0.387	0.584	0.621	0.599	0.478
11	Fabricação de produtos químicos	FPQ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.694	0.643	1.000
12	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	FPMN	0.729	0.545	0.549	0.504	0.449	0.467	0.454	0.486	0.574	0.647	0.648
13	Metalurgia	MET	0.676	0.463	0.417	0.380	0.309	0.379	0.331	0.343	0.565	0.494	0.534
14	Fabricação de máquinas e equipamentos	FME	0.715	0.787	0.786	0.731	0.657	0.667	0.647	0.959	0.803	1.000	1.000
15	Fabricação de produtos diversos	FPD	1.000	0.923	0.941	0.772	1.000	1.000	0.824	1.000	1.000	0.999	1.000

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Conforme pode ser observado, mediante avaliação conjunta da Tabela 3.1 e Quadro 3.7, existe uma expressiva variabilidade do indicador de eficiência produtiva industrial ao longo do período entre os anos de 2007 e 2017. No entanto, considera-se que o nível médio de produtividade relativa é moderado a medida em que apenas 43,63% dos ramos de atividade industrial sob investigação exibem eficiência superior a 80%. Constatam-se, ainda, que cerca de 23,03% das DMUs exibem produtividade relativa inferior a 50% ao longo do período de análise.

**Quadro 3.7 – Frequência da produtividade relativa agregada das atividades industriais brasileiras**

Frequência da taxa de eficiência	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
$\theta \leq 50\%$	0	3	2	4	7	7	7	4	0	1	3
$50\% < \theta \leq 60\%$	1	3	2	4	0	0	0	3	4	3	2
$60\% < \theta \leq 70\%$	3	2	3	1	3	1	1	0	3	3	2
$70\% < \theta \leq 80\%$	3	1	1	2	0	0	0	0	2	2	0
$80\% < \theta \leq 90\%$	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
$90\% < \theta \leq 99,99\%$	2	1	3	0	0	0	0	2	1	1	0
$\theta = 100\%$	5	5	4	4	5	6	6	6	4	5	7

Fonte: Elaboração própria partir dos resultados da pesquisa.

No que se refere à avaliação do desempenho relativo associado aos ramos de atividade industrial, os resultados obtidos a partir da aplicação da técnica DEA indicam que a atividade de fabricação de produtos têxteis (FPT), fabricação de produtos de madeira (FPM) e metalurgia (MET) são as atividades mais ineficientes entre todas as pesquisadas – ver Quadro 3.8.

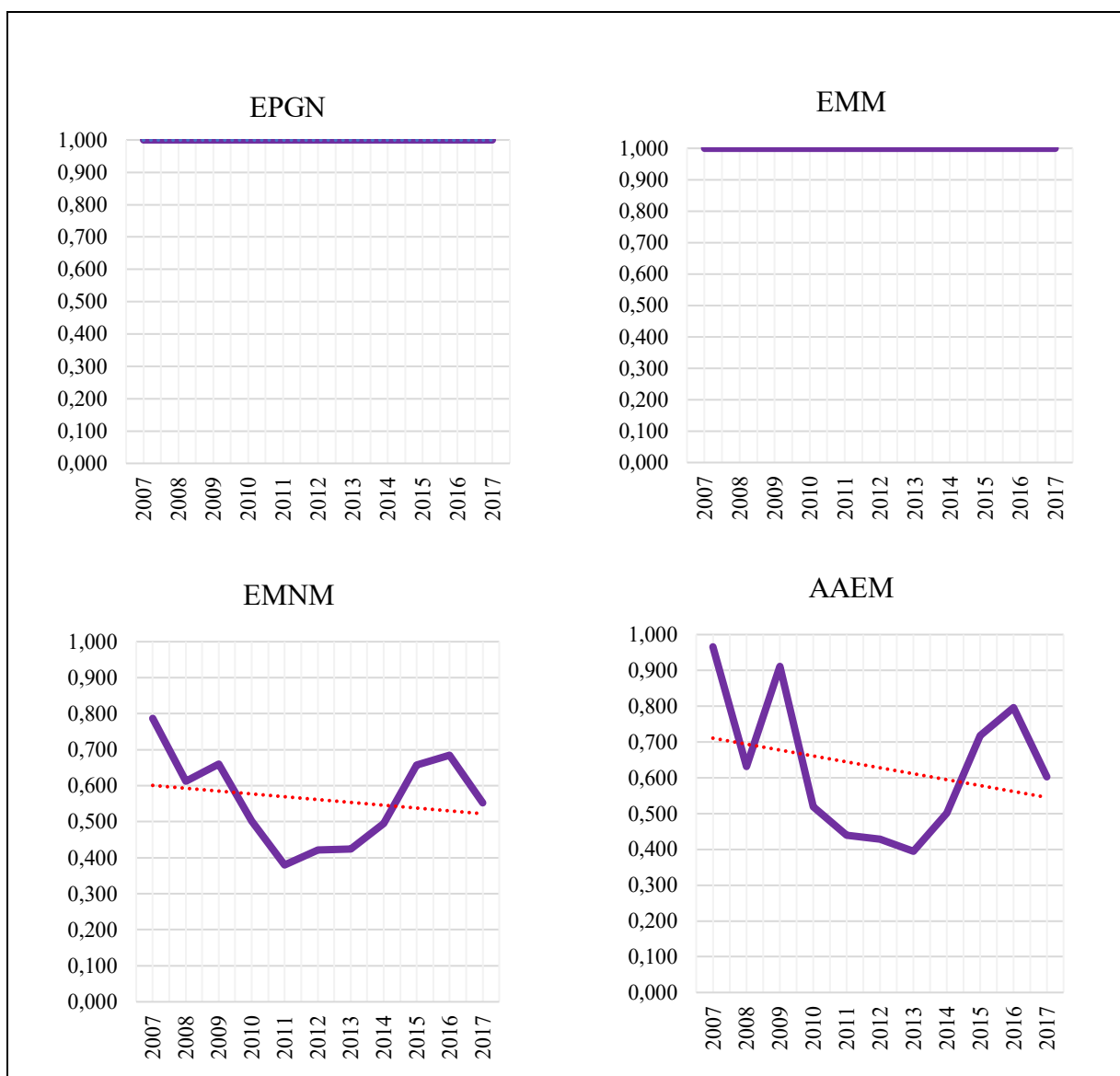
**Quadro 3.8 – Frequência da produtividade relativa por ramo de atividade industrial (2007-2017)**

Frequência da taxa de eficiência	Atividades industriais															
	EPGN	EMM	EMNM	AAEM	FPA	FB	FPF	FPT	FPM	IRG	FPQ	FPMN	MET	FME	FPD	
$\theta \leq 50\%$	0	0	4	3	0	0	0	6	8	5	0	4	8	0	0	
$50\% < \theta \leq 60\%$	0	0	2	2	3	0	0	4	2	3	0	4	2	0	0	
$60\% < \theta \leq 70\%$	0	0	4	2	2	0	2	1	1	2	2	2	1	3	0	
$70\% < \theta \leq 80\%$	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	4	1	
$80\% < \theta \leq 90\%$	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	1	
$90\% < \theta \leq 99,99\%$	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	3	
$\theta = 100\%$	11	11	0	0	5	8	5	0	0	0	9	0	0	2	6	

Fonte: Elaboração própria partir dos resultados da pesquisa.



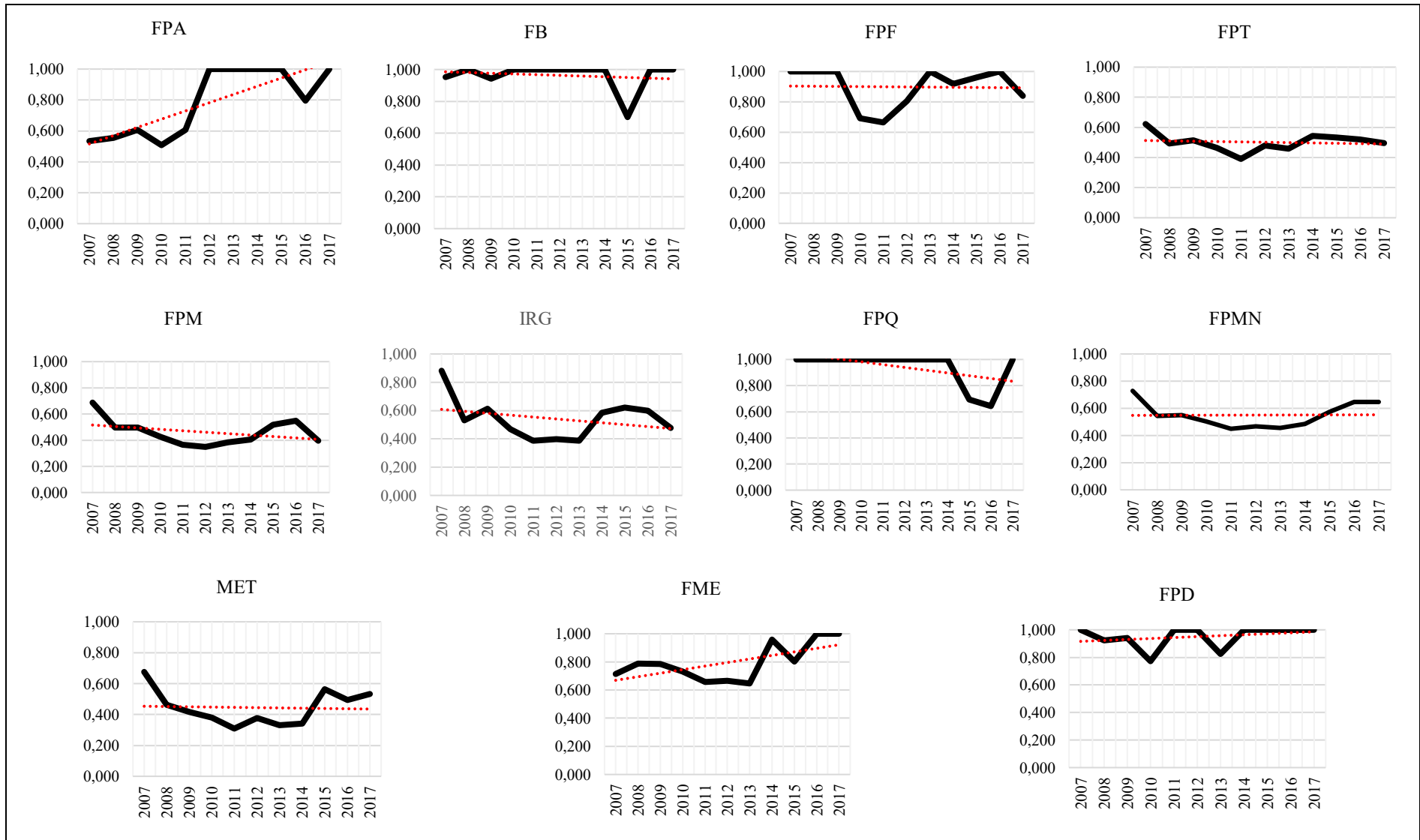
A análise da Figura 3.5, em conjunto com o Quadro 3.8, permite observar que a extração de petróleo e gás natural (EPGN) e extração de minerais metálicos (EMM) se colocam como *benchmarks* para a indústria extrativa brasileira durante o período de investigação.



**Figura 3.5 – Indicador de produtividade relativa anual por divisão da indústria extrativa**

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa. Nota: EPGN - Extração de petróleo e gás natural; EMM - Extração de minerais metálicos; EMNM - Extração de minerais não-metálicos; AAEM - Atividades de apoio à extração de minerais

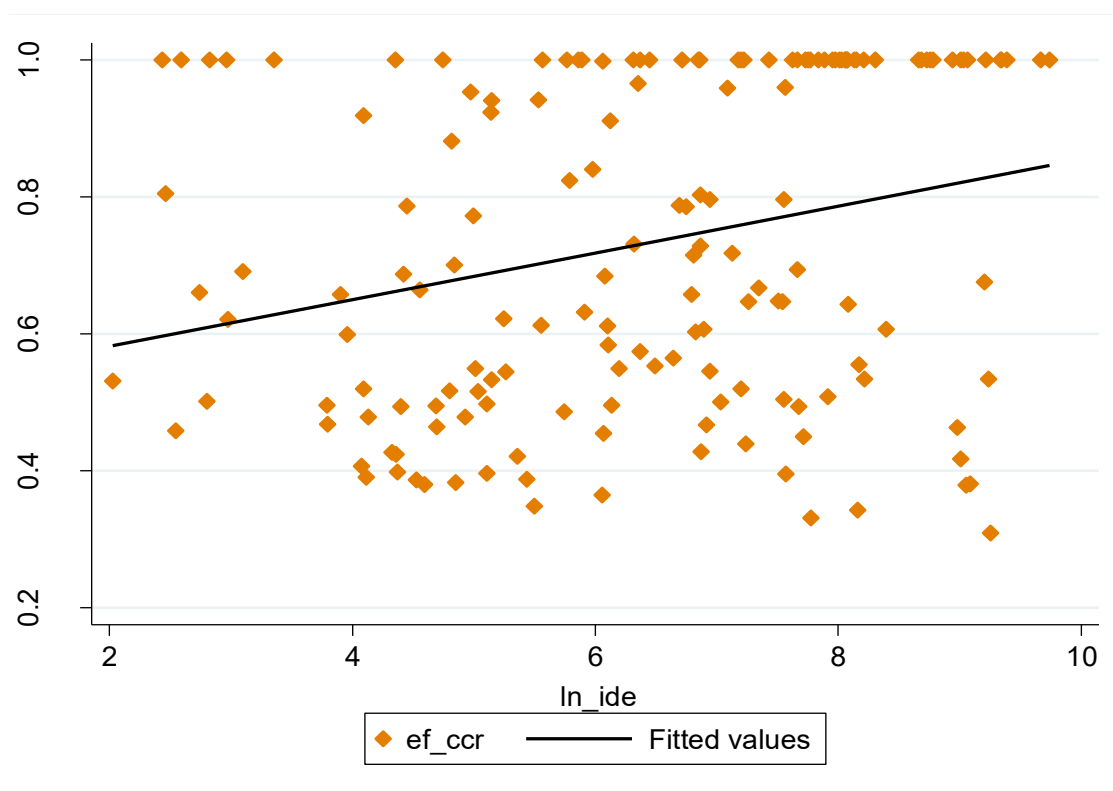
De semelhante modo, a Figura 3.6, associada ao Quadro 3.8, propicia a identificação das atividades de fabricação de bebidas (FB) e fabricação de produtos químicos (FPQ) como *benchmarks* para o conjunto das divisões da indústria de transformação no Brasil.



**Figura 3.6 – Indicador de produtividade relativa anual por divisão da indústria de transformação**

Fonte: Elaboração própria. Nota: FPA - Fabricação de p. alimentícios; FB - Fabricação de bebidas; FPF – Fabricação de p. do fumo; FPT - Fabricação de p. têxteis; FPM - Fabricação de p. de madeira; IRG - Impressão e reprodução de gravações; FPQ - Fabricação de p. químicos; FPMN - Fabricação de p. de minerais não-metálicos; MET – Metalurgia; FME - Fabricação de máquinas e equipamentos; FPD - Fabricação de p. diversos.

Uma avaliação preliminar da relação entre o IDE e indicador de eficiência relativa anual dos ramos de atividade da indústria extrativa e de transformação permite observar a existência de uma correlação positiva, como ilustra a Figura 3.7. No entanto, uma avaliação mais qualificada da relação exposta pode ser visualizada por meio da Tabela 3.2, que exhibe as evidências encontradas a partir da realização das estimativas pelos métodos de probabilidade linear, efeitos aleatórios, efeitos fixos e por painel *Tobit*, cujo modelo de referência para análise é exposto na coluna (IV).



**Figura 3.7 – IDE versus Indicador de produtividade relativa anual das atividades industriais**

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Os resultados obtidos, em todas as estimativas, sugerem um impacto positivo proporcionado pelo IDE sobre a produtividade industrial no Brasil. Desse modo, as evidências indicam que os níveis de eficiência relativa dos diversos ramos de atividade considerados tendem a ser beneficiados por um maior fluxo de capital estrangeiro direto direcionado ao setor industrial brasileiro. Logo, em momentos de instabilidade econômica que afetem negativamente o desempenho da indústria nacional, é desejável que seja efetuada uma política industrial capaz de favorecer a atração de IDE.

Com relação aos fatores que captam a influência do cenário econômico sobre o nível de eficiência relativa das atividades industriais, aponta-se que o crescimento do PIB e da taxa de câmbio tendem a impactar positivamente nos indicadores de produtividade calculados. De forma oposta, um maior consumo de energia elétrica e o crescimento da taxa de desemprego, em média, desfavorecem a expansão dos indicadores de desempenho da indústria no Brasil.

**Tabela 3.2 – Resultados estimados para análise de impacto do IDE sobre a produtividade das atividades industriais selecionadas**

Variáveis explicativas	Variável dependente: <i>ef_ccr</i>			
	<i>OLS</i> ( <i>Pooling</i> )	<i>Efeito</i> <i>aleatório</i>	<i>Efeito</i> <i>fixo</i>	<i>Tobit</i>
	(I)	(II)	(III)	(IV)
<i>IDE</i>	0,000* (5,74e-06)	7,59e-06** (4,28e-06)	6,93e-06 (4,37e-06)	7,63e-06*** (4,22e-06)
Características econômicas de controle				
<i>pib</i>	7,83e-08 (7,63e-08)	7,33e-08** (3,78e-08)	7,29e-08** (3,78e-08)	7,33e-08** (3,72e-08)
<i>tax_camb</i>	0,186** (0,091)	0,163* (0,045)	0,161* (0,045)	0,163* (0,045)
<i>tax_desemp</i>	-0,041 (0,035)	-0,033** (0,017)	-0,033*** (0,017)	-0,034** (0,017)
<i>energ</i>	-2,23e-06** (1,04e-06)	-2,04e-06* (5,20e-07)	-2,03e-06* (5,21e-07)	-2,04e-06* (5,12e-07)
<i>Constante</i>	1,465* (0,434)	1,403* (0,222)	1,399* (0,216)	1,403* (0,218)
<i>Nº. Observações</i>	165	165	165	165
<i>Wald <math>\chi^2</math></i>	–	29,77*	–	30,75*
<i>Teste F</i>	3,25*	–	5,82*	–

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa. Nota: (–) erro padrão; \*significativo a 1%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 10%.

Assim, infere-se que o cenário econômico ideal para o crescimento da produtividade a partir da aplicação de capital externo direto nos ramos de atividade industrial precisa apresentar como característica uma tendência de expansão do PIB e da taxa de câmbio, com reduzido nível

de desemprego e elevado nível de eficiência no consumo energético.

Cabe mencionar, ainda, a existência de pesquisas que usam o consumo de energia elétrica como uma variável *proxy* para infraestrutura industrial disponível (AMIGHIN; FRANCO, 2013; CARMINATI; FERNANDES, 2013). Nessa perspectiva, os resultados obtidos para o consumo de energia elétrica em GWh, convergem com as evidências empíricas divulgadas em Nonnenberg e Mendonça (2005). Esse resultado reforça a hipótese de que o *déficit* de infraestrutura disponível para indústria pode se colocar como um fator gerador de demanda de investimentos diretos direcionados a esta área, notadamente em países em desenvolvimento.

Embora a literatura econômica atribua relevância fundamental a disponibilidade de infraestrutura para fins de expansão dos indicadores de produtividade da indústria, após um longo período de manutenção de níveis elevados de investimentos públicos no setor, a reestruturação econômica dos anos 1980 e 1990 atenuou a participação do Estado e delegou a iniciativa privada parte expressiva da função de prover infraestrutura. No entanto, tal como expresso em Dávila-Fernandez (2015), os investimentos efetuados pelo capital privado, ou mesmo pelo capital público subsidiariamente, não propiciaram o desenvolvimento de infraestrutura nova e/ou atualização da infraestrutura já existente de forma satisfatória.

Observa-se, inclusive, que a política industrial executada no período recente, em especial após a crise financeira mundial de 2008, tem priorizado a geração de incentivos por meio do fornecimento de linhas de crédito subsidiado e desoneração fiscal direcionada a atividades industriais consideradas chave – independentemente de realização de uma avaliação mais profunda acerca do nível de eficiência produtiva apresentada –, deixando o efetivo investimento em infraestrutura em segundo plano.

Quanto ao sinal exibido nas evidências empíricas referentes à relação entre o IDE e a produtividade indústria brasileira, outra possibilidade de interpretação pode estar associada a aglomeração da produção industrial em poucas áreas, para as quais a infraestrutura disponível coloca-se como um entrave para o incremento da eficiência produtiva, especialmente no que tange aos *benchmarks* encontrados no estudo.

No caso da indústria extrativa mineral, por exemplo, como destaca Melfi *et al.* (2016), embora o Brasil possua expressiva dotação de recursos, diversos fatores associados a infraestrutura representam entraves a expansão do volume de produção industrial. Dentre os pontos negativos destacam-se a carência de infraestrutura associada a rede viária, a geração de conhecimento geológico do território nacional mediante investimentos em pesquisa, infraestrutura legal, entre outras.

Além disso, é preciso considerar, também, que a existência de atributos influenciadores

da realização do potencial produtivo da indústria extrativa não é controlável – como é o caso da rigidez locacional, uma vez que os recursos minerais se encontram onde a natureza o gerou, recorrentemente situados em áreas remotas e carentes de infraestrutura. A seguir, a subseção 3.5.2 busca efetuar a extensão da análise até aqui exposta a fim de verificar se o IDE é capaz de gerar impacto significativo sobre variáveis-chave para a tomada de decisão gerencial dos ramos de atividade industrial no Brasil.

### **3.5.2 IDE e produtividade do trabalho na indústria**

As evidências a seguir expostas são obtidas a partir de equações de regressão estimadas por meio de modelos em *pooling* (OLS ou dados agrupados), efeitos aleatórios e efeitos fixos. As modelagens são estimadas com dados estruturados em painel, abrangendo 15 (quinze) atividades econômicas industriais no período de 2007-2017. A definição da abordagem econométrica mais parcimoniosa ocorre com uso dos critérios de decisão determinados pelos testes estatísticos, em conformidade com o exposto na seção 3.4.

Assim, em cada um dos casos sob análise deve-se considerar a técnica econométrica mais adequada a partir da perspectiva dos critérios de avaliação estatística expressos por intermédio dos resultados obtidos para os testes de verificação estimados e apresentados nas Tabela 3.3, e Tabela 3.4. A Tabela 3.3 exhibe a estimativa de impacto do IDE sobre a produtividade do trabalho, medida pelo quociente entre o valor da transformação industrial e pessoal ocupado nas atividades econômicas sob avaliação.

As evidências obtidas manifestam, em todos os casos, uma associação positiva entre o fluxo de IDE recebido e o indicador de produtividade calculado. Observa-se que o incremento do volume de investimentos externos diretos destinados ao setor, em média, tende a favorecer a expansão da produtividade do trabalho industrial no Brasil. Todavia, deve-se destacar que, ao controlar o efeito proporcionado pelo IDE com a inclusão de todas as variáveis destinadas a detecção da influência do cenário econômico, a magnitude do impacto reduz-se significativamente na modelagem de efeitos aleatórios expressa na coluna (*V*) – considerada mais parcimoniosa mediante aplicação dos critérios de avaliação prescritos nos testes de verificação (ver Tabela 3.3).

**Tabela 3.3 – Resultados da estimativa do efeito do IDE sobre a produtividade do trabalho, medida pelo quociente entre o valor da transformação industrial e pessoal ocupado**

Variáveis explicativas	Variável dependente: $\frac{VTI}{PO}$					
	<i>OLS</i>	<i>Efeito</i>	<i>Efeito</i>	<i>OLS</i>	<i>Efeito</i>	<i>Efeito</i>
	( <i>Pooling</i> )	<i>aleatório</i>	<i>fixo</i>	( <i>Pooling</i> )	<i>aleatório</i>	<i>fixo</i>
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)
<i>IDE</i>	0,059*	0,032*	0,025**	0,057*	0,028*	0,021**
	(0,009)	(0,009)	(0,010)	(0,009)	(0,009)	(0,010)
Características econômicas – controles						
<i>custo_cap</i>	-356,392 (241,775)	-395,104** (184,487)	-406,032** (182,873)	-156,565 (301,765)	-150,222 (226,754)	-148,478 (224,226)
<i>tax_camb</i>	139,117* (51,826)	133,826* (39,508)	132,332* (39,153)	155,903** (67,167)	156,494* (50,470)	156,657* (49,907)
<i>risco_br</i>				-0,198 (0,756)	-0,291 (0,568)	-0,317 (0,562)
<i>tax_inf</i>				-29,255 (18,180)	-34,662* (13,725)	-36,149* (13,590)
<i>Constante</i>	46,785 (194,061)	148,722 (163,306)	177,501 (149,661)	60,710 (197,454)	170,553 (163,853)	200,770 (149,811)
<i>Nº. Observações</i>	165	165	165	165	165	165
<i>Wald <math>\chi^2</math></i>	–	22.30*	–	–	29.40*	–
<i>Teste F</i>	15.69*	–	5.83*	9.98*	–	5.09*
<i>Chow</i>	–	–	9.68*	–	–	10.21*
<i>Breusch – Pagan</i>	558.27*	–	–	614.10*	–	–
<i>Hausman <math>\chi^2</math></i>	–	–	4.61	–	–	5.51
<i>R<sup>2</sup>ajustado/R – sq: overall</i>	0.2262	0.2128	0.1964	0.2388	0.2139	0.1875

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa. Nota: (–) erro padrão; \*significativo a 1%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 10%.

Entre as variáveis de controle dos atributos econômicos, apenas a taxa de câmbio e taxa de inflação – medida pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo – apresenta significância estatística, no limite de 1%. No primeiro caso, observa-se que a depreciação do real (R\$) em relação ao dólar americano (US\$) tende a impactar positivamente na produtividade do trabalho industrial. No sentido oposto, as evidências indicam que a produtividade do trabalho tende a ser negativamente influenciada pela taxa de inflação. Ademais, os resultados sugerem que a taxa de juros básica da economia brasileira e o risco país não impactam, de forma

estatisticamente significativa, no indicador de produtividade considerado.

A partir dos testes de verificação apresentados na Tabela 3.4, assim como na Tabela 3.3, estabelecem-se as modelagens expressas nas colunas (II) e (V) para análise de resultados referentes à relação entre o IDE e sobre a produtividade do trabalho, medida pelo quociente entre a receita líquida de vendas e pessoal ocupado das atividades industriais brasileira analisadas ao longo do período de investigação.

**Tabela 3.4 – Resultados da estimativa do efeito do IDE sobre a produtividade do trabalho, medida pelo quociente entre a receita líquida de vendas e pessoal ocupado**

Variáveis explicativas	Variável dependente: $\frac{RLV}{PO}$					
	OLS	Efeito	Efeito	OLS	Efeito	Efeito
	(Pooling)	aleatório	fixo	(Pooling)	aleatório	fixo
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)
<i>IDE</i>	0,002* (0,000)	0,002* (0,000)	0,001** (0,000)	0,002* (0,000)	0,002* (0,000)	0,001** (0,000)
Características econômicas – controles						
<i>custo_cap</i>	-22,677 (15,430)	-23,642*** (13,491)	-24,232*** (13,491)	-5,347 (19,078)	-5,171 (16,490)	-5,068 (16,451)
<i>tax_camb</i>	13,054* (3,307)	12,922* (2,889)	12,842* (2,888)	14,232* (4,246)	14,248* (3,670)	14,258* (3,661)
<i>risco_br</i>				-0,011 (0,047)	-0,014 (0,041)	-0,015 (0,041)
<i>tax_inf</i>				-2,738** (1,149)	-2,888* (0,997)	-2,977* (0,997)
<i>Constante</i>	-5,542 (12,384)	-3,001 (11,409)	-1,447 (11,041)	-3,906 (12,483)	-0,848 (11,390)	0,940 (10,991)
<i>Nº. Observações</i>	165	165	165	165	165	165
<i>Wald <math>\chi^2</math></i>	–	29,82*	–	–	39,35*	–
<i>Teste F</i>	13,09*	–	8,23*	9,18*	–	6,98*
<i>Chow</i>	–	–	4,60*	–	–	4,92*
<i>Breusch – Pagan</i>	482,94*	–	–	530,21*	–	–
<i>Hausman <math>\chi^2</math></i>	–	–	1,25	–	–	1,79
<i>R<sup>2</sup> ajustado/R – sq: overal</i>	0,196	0,193	0,187	0,224	0,218	0,206

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa. Nota: (–) erro padrão; \*significativo a 1%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 10%.

Indica-se, por meio das evidências empíricas da abordagem de efeitos aleatórios expostas na coluna (III) da Tabela 3.4, que o fluxo de IDE, bem como a taxa de câmbio, tendem a promover impacto positivo significativo na produtividade do trabalho das atividades industriais brasileiras. De diferente modo, permite-se observar que o custo de capital tende a influenciar negativamente no indicador calculado e, portando, a expansão da taxa de juros básica da



economia nacional – considerada como um custo de oportunidade do ponto de vista do investidor estrangeiro – pode desfavorecer a obtenção de maior nível de produtividade da força de trabalho.

No entanto, ao incluir o risco Brasil e a taxa de inflação como variáveis de controle do cenário econômico, os resultados se alteram substancialmente. De acordo com as evidências empíricas exibidas na coluna (V), embora o IDE mantenha-se capaz de gerar influência estatisticamente significativa sobre a produtividade da mão de obra vinculada aos diferentes setores de atividade industrial no Brasil, infere-se que um aumento da taxa de inflação – importante sinalizador de contextos de instabilidade econômica – tende a promover um impacto negativo significativo na produtividade. A depreciação da moeda brasileira, por outro lado, tende a favorecer a expansão dos níveis de produtividade do trabalhador na indústria.

Os resultados obtidos na avaliação acerca da influência do IDE sobre a produtividade parcial associado a força de trabalho – medida tanto pela razão entre o VTI e o pessoal ocupado – convergem com as evidências apresentadas no estudo de Souza e Pinto (2013). A análise de impacto efetuada para o indicador de produtividade do trabalho se manteve consistente independentemente da fórmula de cálculo entre as medidas adotadas. Contudo, entre as duas medidas de produtividade utilizadas, o IDE exibe uma capacidade menor de influência quando a produtividade do trabalho é medida pela razão entre o RLV e o pessoal ocupado.

### **3.6. Considerações finais**

Este ensaio destinou-se a investigar, prioritariamente, se o fluxo de IDE direcionado ao setor industrial brasileiro é um elemento relevante e capaz de influenciar nos níveis de produtividade relativa das atividades econômicas consideradas na análise empreendida. Suplementarmente, o presente ensaio buscou detectar a ocorrência de potenciais impactos gerados a partir da introdução de capital externo direto sobre o indicador de produtividade do trabalho medido de duas diferentes formas: pelo quociente entre o valor da produção industrial (VTI) e número de pessoas ocupadas no setor da indústria; e pela razão entre a receita líquida de vendas (RLV) e o número de pessoas ocupadas.

A pesquisa fornece ao menos contribuição a literatura ao associar diretamente o IDE com a eficiência relativa das atividades industriais, com uso de uma abordagem metodológica em dois estágios (denominada de *DEA-Tobit*), que permite a avaliação da produtividade dos setores da indústria brasileira e, simultaneamente, propicia a análise acerca do impacto do IDE

sobre o indicador de eficiência produtiva calculado.

Pode-se citar, ainda, uma segunda contribuição associada a mensuração do impacto do fluxo de investimentos diretos a partir da criação de um modelo de programação matemática capaz de gerar um indicador de produtividade relativa consistente e passível de atualização contínua, mediante uso de dados básicos da Pesquisa Anual Industrial (PIA), publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Assim, o indicador de eficiência produtiva calculado para as diversas atividades econômicas industriais para o período 2007-2017, coloca-se como uma alternativa aos tradicionalmente utilizados na literatura acadêmica que versa sobre o tema.

No que se refere aos resultados obtidos a partir do uso da abordagem metodológica em dois estágios DEA-CCR, indica-se que os *benchmarks* da indústria extrativa nacional são as atividades de extração de petróleo e gás natural (EPGN), extração de minerais metálicos (EMM). Na indústria de transformação, por sua vez, identifica-se como referência para as demais as atividades de fabricação de bebidas (FB) e de fabricação de produtos químicos (FPQ). No sentido oposto, os ramos da indústria considerados, do ponto de vista relativo, mais ineficientes com relação a utilização de insumos produtivos para fins de geração de resultados econômicos são as atividades de fabricação de produtos têxteis (FPT), fabricação de produtos de madeira (FPM) e metalurgia (MET).

Ao efetuar a avaliação do impacto do IDE sobre o indicador de produtividade, calculado para todas as DMUs observadas ao longo do período analisado, 2007-2017, por intermédio da técnica de estimação *Tobit* com dados em painel, observa-se que os níveis de eficiência produtiva das atividades econômicas sob avaliação tendem a ser positivamente influenciadas pelo IDE recebido de investidores estrangeiros. Nesse sentido, deve-se destacar que, em momentos de queda persistente dos níveis de produtividade industrial no Brasil, a promoção de políticas industriais com foco na atração de IDE pode ser uma alternativa para combater eventuais crises de longa duração no setor.

As evidências obtidas mediante aplicação da abordagem metodológica *Tobit* sugerem, ainda, que o cenário ideal para o incremento da produtividade a partir da aplicação de capital externo direto nas atividades industriais brasileiras avaliadas, prescreve com desejável a observação de uma tendência de crescimento do PIB, taxa de câmbio e da eficiência de consumo energético, aliada a uma tendência de redução da taxa de desemprego.

De forma complementar, o presente ensaio buscou testar o efeito do fluxo de IDE sobre indicadores de produtividade do trabalho tradicionalmente usados na literatura acadêmica. As evidências obtidas, independentemente da fórmula de cálculo adotada, apontam no sentido de

uma tendência de expansão dos níveis de produtividade da força de trabalho a partir do incremento do IDE recebido pelo setor de atividade. Por fim, quanto à influência das variáveis-controladoras do cenário econômico, evidencia-se que a depreciação cambial favorece a expansão dos níveis de produtividade do trabalho e a taxa de inflação influencia negativamente no indicador.

## CONCLUSÕES

Na intenção de elaborar uma investigação referente ao fluxo de IDE, a presente tese buscou, a partir de três Ensaio, identificar os principais fatores determinantes do IDE e os efeitos deste investimento sobre a eficiência produtiva em setores selecionados da indústria brasileira.

Ao aplicar uma revisão sistemática, com o uso da técnica de Meta-Regressão, o Ensaio I propôs realizar uma sintetização de evidências literárias que abordavam temas voltados aos principais determinantes da atração do IDE nos países receptores e avaliação de como as diferentes estratégias empíricas, aplicadas nas pesquisas desenvolvidas, poderiam influenciar nos resultados desses trabalhos. Para tanto, empregou-se um algoritmo de busca por palavras-chave na base de dados de pesquisas do *ScienceDirect* para composição da amostra. Após aplicação dos critérios estabelecidos para a MRA, obteve-se um total de 1.154 observações derivadas de 16 estudos científicos publicados e indexados na base de dados internacional entre os anos de 2009 e 2019.

Os resultados encontrados, no Ensaio I, para o conjunto de variáveis selecionadas a partir dos estudos da MRA, indicam que, em média, nos estudos de referência nesta área de pesquisa, o PIB, a inflação, o gasto público, o tamanho do mercado e o nível de emprego tendem a impactar de forma negativa e significativa nos *t-valores* estimados nas avaliações dos determinantes da entrada de IDE nos países. No entanto, os indicadores de instabilidade econômica, custos de transação, grau de abertura comercial, exportações e a média salarial dos países receptores possuem uma relação direta e estatisticamente significativa com os valores associados a estatística *t* do ingresso de IDE.

Verifica-se, ainda, que variáveis usadas com o propósito de identificar a influência de atributos vinculados à produtividade, dotação de capital fixo e capital humano, efeitos de aglomeração, anos de funcionamento e infraestrutura tendem a apresentar relação positiva e significativa nas estimativas de fluxo de IDE em direção aos países receptores. No sentido oposto, a propriedade intelectual e o nível de concentração industrial tendem a afetar negativamente o nível de significância estatística das estimativas realizadas.

Em se tratando dos métodos utilizados em cada estudo selecionado pela MRA, observa-se que, em média, os trabalhos publicados nessa linha de pesquisa tendem a apresentar uma redução na magnitude do efeito proporcionado sobre o volume de IDE ao adotar a técnica de estimação por efeitos fixos. Por outro lado, o efeito das variáveis explicativas no IDE tende a ser majorado quando a abordagem System-GMM é usada como técnica de estimação. Portanto,

a partir da estratégica empírica executada, com o auxílio da MRA, permite-se aceitar a hipótese adotada, uma vez que as evidências encontradas sugerem que o impacto dos fatores considerados determinantes do IDE na literatura dependem das diversas estratégias empíricas adotadas pelo pesquisador, das variáveis utilizadas e do espaço de análise.

No intuito de detectar os principais fatores determinantes do processo de decisão de IDE por parte dos agentes econômicos na indústria brasileira, o Ensaio II adotou como estratégia empírica de análise a técnica de estimação GLM (*Generalized Linear Models*) com dados referentes aos anos de 2007 a 2017. Os dados foram coletados a partir de instituições como o IBGE, BACEN, entre outros.

Neste Ensaio II, as evidências encontradas permitem identificar que os salários e remunerações do setor de atividade industrial e o valor da transformação industrial indicam, em média, uma relação positiva com o volume de IDE atraídos para as atividades econômicas industriais no Brasil ao longo do período de análise. A surpresa em relação ao esperado advém da detecção de associação negativa entre a presença estrangeira (IDE) e a receita líquida de vendas das atividades econômicas consideradas.

Assim, pode-se inferir que é inviável determinar que setores mais hábeis no uso de ativos industriais para a geração de receitas financeiras se colocam, necessariamente, como alvos prioritários de investidores estrangeiros. Adicionalmente, as estimativas permitem observar que existe uma tendência de expansão do ingresso de capitais estrangeiros diretos destinados ao setor industrial caso se verifique um crescimento da magnitude do mercado nacional, mesmo que a infraestrutura disponível não seja considerada adequada ao desenvolvimento das atividades industriais.

As evidências obtidas alinham-se ao argumento dos defensores de que o IDE, no Brasil, tende a vincular-se a exploração do mercado interno, sem, contudo, buscar avanços relativos ao saldo da balança comercial ou melhorias nos termos de troca com os países desenvolvidos. Os resultados também sugerem que os investidores estrangeiros tendem a ser mais propensos a alocar seus recursos financeiros nas atividades industriais brasileiras em momentos de estabilidade econômica, com baixo risco de default da dívida externa.

O conjunto de evidências empíricas elencadas no Ensaio II permite aceitar a hipótese de pesquisa. Além disso, contribuem no sentido de propiciar a mensuração do impacto exercido pelo VTI, salários e receita líquida de vendas sobre a decisão do investidor estrangeiro quanto ao volume de IDE destinado as atividades industriais no Brasil. Assim como, permite identificar o impacto gerado pelo volume de exportações, confiança do consumidor, infraestrutura disponível e indicadores de instabilidade econômica na decisão estratégica de investimento

direto dos agentes estrangeiros no setor industrial brasileiro.

O Ensaio III colabora com a literatura ao formular uma estratégia metodológica, aparentemente, inovadora no tratamento da temática em discussão. A partir do uso das técnicas de Análise Envoltória de Dados (DEA) e da técnica de regressão *Tobit*, viabiliza-se a observação de que o IDE recebido tende a afetar positivamente o nível de produtividade industrial calculado. Avalia-se, portanto, como válida a terceira hipótese da pesquisa, o que confirma a hipótese de que o fluxo de IDE recebido de outros países pode impactar positivamente no nível de produtividade das atividades industriais brasileiras.

Ao considerar o indicador de produtividade obtido por meio da técnica DEA, aponta-se que o cenário caracterizado como ideal para expansão do fluxo de IDE tende a ser observado quando existe uma tendência de crescimento do PIB, taxa de câmbio e da eficiência de consumo energético, aliada a uma tendência de redução da taxa de desemprego.

Em um contexto geral, as evidências empíricas apresentadas ao longo desta tese convergem com as principais evidências encontradas na literatura que investiga os fatores vinculados a atração de capital externo direto por meio da aplicação de uma técnica de revisão sistemática, suscetível de replicação e atualização contínua. O uso dessa técnica como ferramenta para formular um modelo de estimação focado na identificação de fatores determinantes na decisão do investidor estrangeiro que aloca recursos financeiros na indústria brasileira, fundamentando-se a partir dos principais resultados observados em trabalhos de alto impacto, permite conferir relevância significativa aos resultados obtidos na pesquisa.

Além disso, a tese contribui ao adotar uma estratégia metodológica, cuja base sustenta-se na formulação de uma modelagem de programação linear com foco na avaliação da eficiência produtiva industrial. Desse modo, propicia-se a construção de um indicador de produtividade relativa associada as atividades industriais brasileiras e mensuração do impacto não só do IDE, mas também do indicador de produtividade do trabalho.

Por fim, o presente estudo abre um leque de possibilidades acerca de futuras pesquisas que busquem auxiliar os operadores de políticas públicas e gestores de firmas vinculadas ao setor industrial no estabelecimento de estratégias de atuação, com foco na atração investimentos diretos estrangeiros. Além disso, promove a indicação de uma estratégia factível de avaliação e identificação contínua das melhores práticas no setor industrial brasileiro.

## REFERÊNCIAS

- ADELAJA A. O.; FRIEDMAN, K. Political Economy of Right-to-Farm. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v. 31, n. 3, p. 565-579, 1999. <https://doi.org/10.1017/S1074070800008841>
- AGARWAL, J. P. Determinants of foreign direct investment: a survey. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 116, n. 4, p. 739–779, 1980. <https://doi.org/10.1007/BF02696547>
- ALMEIDA, W. S. **TRÊS ENSAIOS SOBRE ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO: Ciclos Políticos e Eficiência dos Gastos Públicos**. [s.l.] Universidade Federal de Uberlândia, 2019.
- ALVES, P. F.; SILVA, A. M. **Estimativa do estoque de capital das empresas industriais brasileiras**: Texto para discussão. Brasília, 2008.
- AMIGHIN, A. A.; FRANCO, C. A sector perspective on Chinese outward FDI: The automotive case. **China Economic Review**, v. 27, p. 148–161, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2013.09.002>
- ANJOS, M. A. **Aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA) no Estudos da Eficiência Econômica da Indústria Têxtil Brasileira nos Anos 90**. 239f. Tese (doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- ARBATLI, E. **Economic Policies and FDI Inflows to Emerging Market Economies.**: Working Paper, 2011. <https://doi.org/10.5089/9781462306251.001>
- ASHENFELTER, O.; HARMON, C.; OOSTERBEEK, H. A review of estimates of the schooling/ earnings relationship, with tests for publication bias, **Labour Economics**, v. 6, p. 453-70; 1999. [https://doi.org/10.1016/S0927-5371\(99\)00041-X](https://doi.org/10.1016/S0927-5371(99)00041-X)
- AVANCI, V. L.; MOZER, T. M.; DIIRR, N. M. **Produtividade da Indústria de Transformação no Espírito Santo: Uma Análise para o período de 2007 a 2016**: Estudo Especial. Vitória/ES, 2019.
- AVELLAR, A. P.; BRITO, J.; STALLIVIERI, F. Capacitação inovativa, investimento e produtividade na indústria brasileira: evidências da diversidade intersetorial. **Economia e Sociedade**, v. 21, n. 2, p. 301–343, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0104-06182012000200004>
- AVILA, H. A. **Fatores institucionais dos países hospedeiros e fatores da firma: influência nos investimentos diretos das multinacionais brasileiras**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.
- BACHA, E. L.; BONELLI, R. **Crescimento e produtividade no Brasil: o que nos diz o registro de longo prazo**: Seminários da Diretoria de Estudos Macroeconômicos do Ipea. Brasília, 2001.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. **Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis**. *Management Science*, 1984. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>

BALASUBRAMANYAM, V.N. **FDI and the WTO**. Working Papers 539864, Lancaster University Management School, Economics Department, 2001.

BARBOSA FILHO, F. H.; PESSÔA, S. A.; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira com ênfase no capital humano - 1992-2007. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 2, p. 91–113, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0034-71402010000200002>

BARRELL, R.; HOLLAND, D. Foreign Direct Investment and Enterprise Restructuring in Central Europe. **The Economics of Transition**, v. 8, n. 2, p. 477-504, 2000. <https://doi.org/10.1111/1468-0351.00052>

BEWAN, A.; ESTRIN, S. **The determinants of foreign direct investment in transition economies**: Center for New and Emerging Market. London, 2000.

BITTENCOURT, G. M. **Three essays on foreign direct investment in Brazil**. 125f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.

BLANC-BRUDE, F. et al. The FDI location decision: Distance and the effects of spatial dependence. **International Business Review**, v. 23, n. 4, p. 797–810, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2013.12.002>

BODDEWYN, J. J. Theories of Foreign Direct Investment: A Classificatory Note. **Management International Review**, v. 25, n. 1, p. 57-65, 1985.

BONELLI, R. O que causou o crescimento econômico no Brasil? In: GIAMBIAGI, F. ET AL. (Ed.). **Economia brasileira contemporânea: 1945-2004**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

BORENSTEIN, D.; BECKER, J. L.; PRADO, V. J. DO. Measuring the efficiency of Brazilian post office stores using data envelopment analysis. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 10, p. 1055–1078, out. 2004. <https://doi.org/10.1108/01443570410558076>

BOTELHO, L. L. R.; MACEDO, M.; FIALHO, F. A. P. Revisão Sistemática de Literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 474, p. 17, 2014. <https://doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS01>

BRADLEY, F. **International Marketing Strategy**. 5 Ed. ed. UK: Essex: Prentice Hall, 2004.

BRITO, J.; AVELLAR, A. P.; LUPORINI, V.; STALLIVIERI, F.; ALVES, P.; DE NEGRI, J. A.; BUSSE, R. S. **Produtividade, Competitividade e Inovação na Indústria Brasileira**. Rio de Janeiro: ufrj, 2009.

BRUHN, N. C. P.; CALEGARIO, L. L. Productivity spillovers from foreign direct investment in the Brazilian processing industry. **Brazilian Administration Review**, v. 11, n. 1, p. 22–46, 2014. <https://doi.org/10.1590/S1807-76922014000100003>

BRUNO, R. L.; CAMPOS, N. F.; ESTRIN, S. Taking stock of firm-level and country-level benefits from foreign direct investment. **Multinational Business Review**, v. 26, n. 2, p. 126–144, 2018. <https://doi.org/10.1108/MBR-02-2018-0011>



BUCKLEY, P. J.; CASSON, M. **The future of the multinational enterprise**. London: Macmillan, 1976. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-02899-3>

BUCKLEY, P. J.; CASSON, M. The Optimal Timing of a Foreign Direct Investment. **Economic Journal**, v. 91, n. 361, 1981. <https://doi.org/10.2307/2231697>

CALEGÁRIO, C. L. L. **Economic analysis of foreign market entry strategies in the us/eu agricultural trade context**. [s.l.] University of Georgia, 2005.

CARBONI, O. A. The effect of public support on investment and R&D: An empirical evaluation on European manufacturing firms. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 117, p. 282–295, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.017>

CARD, D.; KLUVE, J.; WEBER, A. Active Labour Market Policy Evaluations: A meta-analys. **The Economic Journal**, v. 120, n. november, p. 452–477, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2010.02387.x>

CARMINATI, J. G. O.; FERNANDES, E. A. O impacto do Investimento Direto Estrangeiro no crescimento da economia brasileira. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 41, 2013.

CARNEIRO, R. **Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no último quarto do século XIX**. São Paulo/SP: Editora UNESP, 2002.

CASTRO, P. G. **O comportamento do investimento direto estrangeiro diante da crise financeira internacional (subprime): uma análise para países asiáticos e latino-americanos**. 2015. 143 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, 2015.

CASTRO, P. G.; FERNANDES, E. A.; CAMPOS, A. C. The Determinants of Foreign Direct Investment in Brazil and Mexico: An Empirical Analysis. **Procedia Economics and Finance**, v. 5, n. 13, p. 231–240, 2013. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00029-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00029-4)

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **Produtividade no Brasil: Desempenho e determinantes**. Brasília: ABDI-IPEA, v.1 2014.

CAVES, R. E. International corporations: the industrial economics of foreign investment. **Economica**, v. 38, n. February, 1971. <https://doi.org/10.2307/2551748>

CAVUSGIL, S. T.; KNIGHT, G.; RIESENBERGER, J. R. **Negócios internacionais: estratégia, gestão e novas realidades**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

CHAN, M. W. et al. Foreign direct investment and its determinants: A regional panel causality analysis. **Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 54, n. 4, p. 579–589, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2013.07.004>

CHANG, H.; CHOY, H. L.; COOPER, W. W.; PARKER, B. R.; RUEFLI, T. W. Measuring productivity growth, technical progress, and efficiency changes of CPA firms prior to, and following the Sarbanes-Oxley Act. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 43, n. 4, p. 221–228, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2008.11.002>

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, nov. 1978. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

CHEN, Y. Total factor productivity growth in China's agricultural sector. **China Economic Review**, v. 19, n. 4, p. 580–593, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2008.07.001>

CHEN, Y.; YAN, F. International visibility as determinants of foreign direct investment: An empirical study of Chinese Provinces. **Social Science Research**, v. 76, p. 23–39, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2018.08.005>

CHIARINI, T. A inércia estrutural da base produtiva brasileira: o IDE e a transferência internacional de tecnologia. **Rev. Econ. Polit. [online]**, v.36, n. 2, p.286-308, 2016. <https://doi.org/10.1590/0101-31572016v36n02a03>

CLEEVE, E. A.; DEBRAH, Y.; YIHEYIS, Z. Human Capital and FDI Inflow: An Assessment of the African Case. **World Development**, v. 74, p. 1–14, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.04.003>

COELLI, T. J. et al. An introduction to efficiency and productivity analysis. **Biometrics**, v. 41, n. 3, 2005.

CONCONI, P.; SAPIR, A.; ZANARDI, M. The internationalization process of firms: From exports to FDI. **Journal of International Economics**, v. 99, p. 16–30, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2015.12.004>

COOK, W. D.; SEIFORD, L. M. Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on. **European Journal of Operational Research**, v. 192, n. 1, p. 1–17, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.01.032>

COOPER, W.; SEIFORD, L.; TONE, K. **Date Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver Software**. 2. ed. New York: Springer, 2007.

COSTA, C. G. **Factores de atracção do investimento directo estrangeiro para a economia brasileira nos anos 90 e as repercussões sobre a especialização internacional no Brasil: Informação Internacional: análise econômica e política**. Lisboa, 2002.

CUNHA JUNIOR, J. R. A. **Determinantes de atratividade de investimentos estrangeiros diretos no Brasil**. 2012. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

DÁVILA-FERNANDEZ, M. J. Desindustrialização e o investimento em infraestrutura como instrumento conciliador de uma política industrial base no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 3, n. 140, p. 576–600, 2015. <https://doi.org/10.1590/0101-31572015v35n03a11>

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da U S P**, v. 45, n. 5, p. 1260–1266, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342011000500033>

DEMIRHAN, E.; MASCA, M. Determinants of foreign direct investment flows to developing countries: a cross-sectional analysis. **Prague Economic Papers**, v. 17, n. 4, 2008. <https://doi.org/10.18267/j.pep.337>

DESBORDES, R.; WEI, S. J. The effects of financial development on foreign direct investment. **Journal of Development Economics**, v. 127, p. 153–168, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2017.02.008>

DJANKOV, S.; HOEKMAN, B. Foreign investment and productivity growth in Czech enterprises. **World Bank Economic Review**, v. 14, p. 49–64. 2000. <https://doi.org/10.1093/wber/14.1.49>

DU, J.; LU, Y.; TAO, Z. Institutions and FDI location choice: The role of cultural distances. **Journal of Asian Economics**, v. 23, p. 210–223, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2010.11.008>

DUNNING, J. H. Explaining the international direct investment position of countries: towards a dynamic and development approach. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 117, p. 30–64, 1981. <https://doi.org/10.1007/BF02696577>

DUNNING, J. H. **Multinational enterprises and the global economy**. Wokingham: Addison-Wesley, 1993.

DUNNING, J. H. The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNE activity. **International Business Review**, v. 9, n. 2, p. 163–190, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(99\)00035-9](https://doi.org/10.1016/S0969-5931(99)00035-9)

DUNNING, J. H.; RUGMAN, A. M. In honour of Stephen H. Hymer: the first quarter century of the theory of foreign direct investment, the influence of Hymer's dissertation on the theory of foreign direct investment. **The American Economic Review**, v. 75, n. 2, 1985.

DYSON, R. G. et al. Pitfalls and protocols in DEA. **European Journal of Operational Research**, v. 132, n. 2, p. 245–259, 2001. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00149-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00149-1)

FARRELL, M. J. **The Measurement of Productive Efficiency** *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 1957. <https://doi.org/10.2307/2343100>

FERREIRA, P. C.; VELOSO, F. O desenvolvimento econômico brasileiro no pós-guerra. In: VELOSO, F. ET AL. (Ed.). **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

FIGUEIREDO, N. F. Observações sobre a produtividade industrial no Brasil. **Revista da Faculdade de Direito**, 1953.

FMI. **Balance of payments and international investment position manual**, 2008. <https://doi.org/10.1057/ukbp.2008.9>

FREUND, S.; DJANKOV, C. Disintegration and trade flows: evidence from the Former Soviet Union. Working Papers 2378, The World Bank, 2000. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-2378>

FØRSUND, F. R.; SARAFLOU, N. On the Origins of Data Envelopment Analysis. **Journal of Productivity Analysis**, v. 17, n. 1/2, p. 23–40, 2002. <https://doi.org/10.1023/A:1013519902012>

FORTIN, M. F. **O Processo de Investigação: da concepção à realização**. Loures: Lusociência, 1999.

GALLET, C. A.; LIST, J. A. Cigarette demand: a meta-analysis of elasticities. **Health Economics**, v.12, n.10, p. 821-835, 2003. <https://doi.org/10.1002/hec.765>

GILPIN, P. **Global political economy: understanding the international economic order**. Princeton e Oxford: Princeton University Press, 2001. <https://doi.org/10.1515/9781400831272>

GIRMA, S.; GONG, Y.; GÖRG, H. What Determines Innovation Activity in Chinese State-owned Enterprises? The Role of Foreign Direct Investment. **World Development**, v. 37, n. 4, p. 866–873, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.07.017>

GÖRG, H.; STROBL, E. Multinational Companies and Productivity Spillovers: A Meta-Analysis. **The Economic Journal**, v. 111, n. 475, 2001. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00669>

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. [s.l.] Prentice Hall, Upper Saddle River., 2003.

GROSSE, R. E. Na Imperfect Competition Theory of the MNE. **Journal of International Business Studies**, v. 16, n. 1, p. 57-80, 1985. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490442>

GROSSMAN, HELPMAN; SZEIDL, Optimal Integration Strategies for the Multinational Firm. **Journal of International Economics**, Elsevier, v.70, n. 1, p. 216-238, 2003. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2005.07.011>

GUDIN, E. Produtividade. **Revista Brasileira de Economia**, 1954.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. Porto Alegre/RS: Bookman, 2011.

HAMPL, M.; IRSOVA, Z. **Foreign Capital and Domestic Productivity in the Czech Republic: A Meta-regression Analysis**: Working Papers IES, 2018.

HANSEN, M. W. Economic Theories of transnational corporations, environment and development. In: HANSEN, M. W. **Transnational corporations in sustainable development: an appraisal of the environmental implications of foreign direct investment in less developed countries**. Copenhagen: Copenhagen Business School, 1998.

HARBORD, R. M.; HIGGINS, J. P. T. Meta-regression in Stata. **Stata Journal**, v. 8, n. 4, p. 493–519, 2008. <https://doi.org/10.1177/1536867X0800800403>

HECKSCHER, E. F. The Effect of Foreign Trade Theory of International Trade. In: **Readings on The Theory of International Trade**. p. 272–300. London: George Allen and Unwin Ltda., 1919. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.10.016>

HECOCK, R. D.; JEPSEN, E. M. Should Countries Engage in a Race to the Bottom? The Effect

of Social Spending on FDI. **World Development**, v. 44, p. 156–164, 2013.

HEINEMANN, F.; MOESSINGER, M. D.; YETER, M. Do fiscal rules constrain fiscal policy? A meta-regression-analysis. **European Journal of Political Economy**, v. 51, n. April 2017, p. 69–92, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2017.03.008>

HELPMAN, E. A simple theory of international trade with multinational corporations. **Journal of Political Economy**, v.92, n. 3, p. 451-471, 1984. <https://doi.org/10.1086/261236>

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. **Cochrane Handbook of Systematic Reviews of Intervention**. London: The Cochrane Collaboration, 2011.

HSU, F.-M.; HSUEH, C.-C. Measuring relative efficiency of government-sponsored R&D projects: A three-stage approach. **Evaluation and Program Planning**, v. 32, n. 2, p. 178–186, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2008.10.005>

HILL, H.; JONGWANICH, J. Asia Rising: Emerging East Asian Economies as Foreign Investors. **Crawford School Research Paper**, n. 7, 2011. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1910404>

HUYEN, L. H. Determinant of the Factors Affecting Foreign Direct Investment (FDI) Flow to Thanh Hoa Province in Vietnam. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 172, p. 26–33, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.331>

HYMER, S. H. **The International Operation of a National Firms: A Study of Direct Foreigns Investments**. Cambridge: The MIT Press, 1960.

IGARASHI, W.; IGARASHI, D. C. C.; BORGES, B. J. Revisão Sistemática E Sua Potencial Contribuição Em “Negócios, Gerenciamento E Contabilidade”. **Gestão & Regionalidade**, v. 31, n. 91, 2015. <https://doi.org/10.13037/gr.vol31n91.2887>

JADHAV, P. Determinants of foreign direct investment in BRICS economies: Analysis of economic, institutional and political factor. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 37, p. 5-14, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.270>

JAIN, S.; TRIANTIS, K. P.; LIU, S. Manufacturing performance measurement and target setting: A data envelopment analysis approach. **European Journal of Operational Research**, v. 214, n. 3, p. 616–626, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.05.028>

JORGE, M. F.; DANTAS, A. T. Investimento Estrangeiro Direto, Transbordamento e Produtividade: um estudo sobre ramos selecionados da indústria no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 8, n. 2, 2009. <https://doi.org/10.20396/rbi.v8i2.8648988>

KAHOULI, B.; MAKTOUF, S. The determinants of FDI and the impact of the economic crisis on the implementation of RTAs: A static and dynamic gravity model. **International Business Review**, v. 24, n. 3, p. 518–529, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.10.009>

KANG, Y.; JIANG, F. FDI location choice of Chinese multinationals in East and Southeast Asia: Traditional economic factors and institutional perspective. **Journal of World Business**, v. 47, n. 1, p. 45–53, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2010.10.019>

KHACHOO, Q.; SHARMA, R.; DHANORA, M. Does proximity to the frontier facilitate FDI-spawned spillovers on innovation and productivity? **Journal of Economics and Business**, v. 97, p. 39–49, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2018.03.002>

KITCHENHAM, B.A.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Tech. Rep. EBSE-2007-01, KeeleUniversity, 2007.

KOK, R.; ERSOY, B. Analyses of FDI determinants in developing countries. **International Journal of Social Economics**, v. 36, p. 105–123, 2012. <https://doi.org/10.1108/03068290910921226>

KON, A.; COAN, D. C. Transformações da Indústria Têxtil Brasileira: A Transição para a Modernização. **Revista de Economia Mackenzie**, v. 3, n. 3, 2009.

KONARA, P.; TAN, Y.; JOHNES, J. FDI and heterogeneity in bank efficiency: Evidence from emerging markets. **Research in International Business and Finance**, v. 49, n. February, p. 100–113, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.02.008>

KRAMER, G. H. On a Class of Equilibrium Conditions for Majority Rule. **Econometrica**, v. 41, n. 2, p. 285-97, 1973. <https://doi.org/10.2307/1913490>

KRUGMAN, P. **The age of diminished expectations US economic policy in the 1990s**. Cambridge: The MIT press, 1997.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **Economia internacional**. 6 Ed. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

LEVCHENKO, A. Institutional Quality and International Trade. **Review of Economic Studies**, v. 74, n. 3, p. 791-819, 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2007.00435.x>

LI, Q.; SCOLLAY, R.; MAANI, S. Effects on China and ASEAN of the ASEAN-China FTA: The FDI perspective. **Journal of Asian Economics**, v. 44, p. 1–19, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2016.05.001>

LI, X.; LIU, X. Foreign direct investment and economic growth: an increasingly endogenous relationship. **World development**, v. 33, n. 3, p. 393-407, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.11.001>

LIMA JUNIOR, A. J.; JAYME JUNIOR, F. Investimento Direto Estrangeiro e implicações macroeconômicas no Brasil. **Revista Análise Econômica**, v. 26, n. 49, 2008. <https://doi.org/10.22456/2176-5456.10896>

LINDE, K.; WILLICH, S.N. How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. **J R Soc Med**, v. 96, p. 17-22, 2003. <https://doi.org/10.1258/jrsm.96.1.17>

LIU, H. et al. Socio-Economic Planning Sciences R & D performance assessment of industrial enterprises in China: A two-stage DEA approach. **Socio-Economic Planning Sciences**, n. September, p. 100753, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.100753>

LJUNGWALL, C.; TINGVALL, P. G. Is China different? A meta-analysis of the effects of foreign direct investment on domestic firms. **Journal of Chinese Economic and Business Studies**, v. 8, n. 4, p. 353–371, 2010. <https://doi.org/10.1080/14765284.2010.513175>

LOPEZ, R.; LOPEZ, E.; LIRÓN-ESPAÑA, C. Who benefits from industrial concentration? evidence from U.S. manufacturing. **Journal of Industry, Competition and Trade**, v. 14, n. 3, p. 303-317, 2014. <https://doi.org/10.1007/s10842-013-0161-1>

LORENTZEN, J. The absorptive capacities of South African automotive component suppliers. **World Development**, v. 33, n. 7, p. 1153-1182, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2005.04.006>

LU, W. M. et al. Exploring the benchmarks of the Taiwanese investment trust corporations: Management and investment efficiency perspectives. **European Journal of Operational Research**, v. 248, n. 2, p. 607–618, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.06.065>

MAJOCCHI, A.; PRESUTTI, M. Industrial clusters, entrepreneurial culture and the social environment: The effects on FDI distribution. **International Business Review**, v. 18, n. 1, p. 76–88, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2008.12.001>

MARIANO, E. B. **Crescimento econômico e desenvolvimento humano: uma análise mundial da eficiência social de Estados-nação**. 2012. Tese (Doutorado em Economia, Organizações e Gestão do Conhecimento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

MARIANO, E. B.; SOBREIRO, V. A.; REBELATTO, D. A. DO N. Human development and data envelopment analysis: A structured literature review. **Omega**, v. 54, p. 33–49, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.01.002>

MARR, B.; MOUSTAGHFIR, K. An index to quantify an individual's scientific research output. **Management Decision**, v. 43, n. 9, p. 1114–1128, 2005. <https://doi.org/10.1108/00251740510626227>

MASKUS, K. E. **The role of intellectual property rights in encouraging foreign direct investment and technology transfer**. Public-Private Initiatives After TRIPS: Designing a Global Agenda Conference. **Anais...**1997

MATTOS, L. B.; CASSUCE, F. C. C.; CAMPOS, A. C. Determinantes dos investimentos diretos estrangeiros no Brasil, 1980-2004. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 11, n. 1, p. 39–60, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1415-98482007000100002>

MCDONALD, C. et al. Place, space, and foreign direct investment into peripheral cities. **International Business Review**, v. 27, n. 4, p. 803–813, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2018.01.004>

MEERPOHL J. J.; HERRLE, F.; REINDERS, S.; ANTES G.; ELM E. V. Valor científico das revisões sistemáticas: Pesquisa de editores de revistas clínicas principais. **PLOS ONE**, v. 7, n. 10, 2012. <https://doi.org/10.1371/annotation/b9a9cb87-3d96-47e4-a073-a7e97a19f47c>

MELFI, A. J. et al. **Recursos Minerais no Brasil: problemas e desafios**. Rio de Janeiro/RJ:

Academia Brasileira de Ciências, 2016.

MESSA, A. Indicadores da Produtividade: Uma Breve Revisão dos Principais Métodos de Cálculo. **Radar**, n. 28, p. 17–26, 2013.

MEYER, K. E.; SINANI, E. **Spillovers of Foreign Direct Investment: A Meta Analysis**: Copenhagen Business School, 2005. <https://doi.org/10.2139/ssrn.899525>

MILMAN, C. D. Determinants of Private Direct Investment in Latin America: Strategic Implications. **International Journal of Management**, v. 13, n. 3, 1996.

MOURÃO, P. R. What is China seeking from Africa? An analysis of the economic and political determinants of Chinese Outward Foreign Direct Investment based on Stochastic Frontier Models. **China Economic Review**, v. 48, n. April, p. 258–268, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2017.04.006>

NATARAJA, N. R.; JOHNSON, A. L. Guidelines for using variable selection techniques in data envelopment analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 215, n. 3, p. 662–669, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.06.045>

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. In Search of useful theory of innovation. **Research Policy**, v. 6, 1977. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(77\)90029-4](https://doi.org/10.1016/0048-7333(77)90029-4)

NONNENBERG, M. J. B.; MENDONÇA, M. J. C. Determinantes dos investimentos diretos externos em países em desenvolvimento. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 35, n. 4, p. 631–655, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0101-41612005000400002>

NORONHA, A. G. D. **Determinantes macroeconômicos do Investimento Direto Estrangeiro em Moçambique**. [s.l.] Universidade Eduardo Mondlane, 2009.

OECD. **OECD Benchmark Definition of Foreign Direct Investment**. [s.l.: s.n.]. v. 4, 2008.

OLIVEIRA, C. E.; AVELLAR, A. P. M. **O impacto da inovação organizacional no desempenho produtivo e financeiro de indústrias de transformação situadas no Brasil**. 1º Encontro da Nacional de Economia Industrial e Inovação. **Anais...2016**. <https://doi.org/10.5151/engpro-1enei-053>

PATIBANDLA, M.; PETERSEN, B. Role of Transnational Corporations in the Evolution of a High-Tech Industry: The Case of India's Software Industry. **World Development**, v. 30, n. 9, p. 1561-1577, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00060-8](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00060-8)

PEREIRA, N. C.; CALEGÁRIO, C. L. L.; REIS, R. P. **Fatores que determinam a ocorrência de Investimentos Estrangeiros na Indústria de Transformação Brasileira**. Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração. **Anais...2009**.

PERES, S. C.; YAMADA, T. H.; Determinantes do Investimento Estrangeiro Direto no Brasil: uma aplicação do modelo de Vetores Autorregressivos (VAR) no período 1980-2010, **Economia e Desenvolvimento**, Santa Maria, v. 26, n.2, p. 01 - 20, 2014. <https://doi.org/10.5902/1414650913410>



POMPERMAYER, F. M.; SILVA FILHO, E. B. **Concessões no setor de infraestrutura: propostas para um novo modelo de financiamento e compartilhamento de riscos** Texto para discussão: Textos para discussão. Rio de Janeiro, 2016.

QAZI, A. Q.; YULIN, Z. Productivity Measurement of Hi-tech Industry of China Malmquist Productivity Index – DEA Approach. **Procedia Economics and Finance**, v. 1, n. 12, p. 330–336, 2012. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(12\)00038-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00038-X)

RABIAIS, S. D. F. **Meta-análise: uma aplicação ao estudo do tratamento da doença pulmonar obstrutiva crónica**. Sara Duarte Ferreira Rabiais. [s.l.] UNIVERSIDADE DE LISBOA, 2011.

RADOSEVIC, S. **International Technology Transfer and Catch-up in Economic Development**. Edward Elgar: Northampton, 1999.

RAMALHO, A. **Manual para redacção de estudos e projectos de revisão sistemática com e sem metanálise**. Coimbra: FORMASAU, 2005.

RATH, B. N. Productivity growth and efficiency change: Comparing manufacturing and service-based firms in India. **Economic Modelling**, v. 70, n. August, p. 447–457, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.08.024>

RATTNER, H. Produtividade e desenvolvimento. **Revista de Administração de Empresas**, v. 7, n. 25, p. 53–78, 1967. <https://doi.org/10.1590/S0034-75901967000400002>

RIEDL, A. Location Factors of FDI and the Growing Services Economy. **Economics of Transition**, v. 18, n. 4, p. 741-761, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0351.2010.00391.x>

RIVERA, C. G.; CASTRO, G. A. Foreign direct investment in Mexico Determinants and its effect on income inequality. **Contaduría y Administración**, v. 58, n. 4, p. 201–222, 2013. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(13\)71239-7](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(13)71239-7)

SALIKE, N. Role of human capital on regional distribution of FDI in China: New evidences. **China Economic Review**, v. 37, p. 66–84, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2015.11.013>

SAMOLIENKO, S.; OSEI-BRYSON, K. Using Data Envelopment Analysis (DEA) for monitoring efficiency-based performance of productivity-driven organizations: Design and implementation of a decision support system. **Omega (United Kingdom)**, v. 41, n. 1, p. 131–142, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2011.02.010>

SANTOS, E. J. F.; CUNHA, M. Interpretação Crítica dos Resultados Estatísticos de uma Meta-Análise: Estratégias Metodológicas. **Millenium**, v. 44, n. jan-jun, p. 85–98, 2013.

SANTOS, G. **Produtividade do trabalho na indústria de transformação nordestina : qual a importância do capital humano e do progresso tecnológico?** [s.l.] Uiversidade Federal de Sergipe, 2016.

SENA, V. Total factor productivity and the spillover hypothesis: Some new evidence. **International Journal of Production Economics**, v. 92, n. 1, p. 31–42, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.10.003>

SHARMA, K.; BANDARA, Y. Trends, Patterns and Determinants of Australian Foreign Direct Investment. **Journal of Economic Issues**, v. 44, n. 3, p. 661–676, 2010. <https://doi.org/10.2753/JEI0021-3624440305>

SOUZA, E. C.; PINTO, L. B. T. **Investimento Direto Estrangeiro e Produtividade nos Setores da Indústria Brasileira**: Insper Working Paper. [s.l: s.n.].

SOUZA, E. C.; PINTO, L. B. T. **Investimento Direto Estrangeiro e Produtividade nos Setores da Indústria Brasileira**: Inspirar para Transformar Investimento Direto Estrangeiro e Produtividade nos Setores da Indústria Brasileira Eduardo Correia de Souza Lucas Baracho Torres Pinto Insper Working Paper. Brasília, 2013.

SOUZA, M. C. C. Concentração industrial em quatro ramos industriais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 20, n. 4, p. 27–43, 1980. <https://doi.org/10.1590/S0034-75901980000400003>

STANLEY, T. D.; JARRELL, S. B.. Meta-regression analysis: a quantitative method of literature surveys. **Journal of Economic Surveys**, v. 3, p. 161-70, 1989. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.1989.tb00064.x>

STOIAN, C. Extending Dunning's Investment Development Path: The role of home country institutional determinants in explaining outward foreign direct investment. **International Business Review**, v. 22, n. 3, p. 615–637, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2012.09.003>

SUYANTO, A.; SALIM, R.; BLOCH, H. Does Foreign Direct Investment Lead to Productivity Spillovers? Firm Level Evidence from Indonesia. **World Development**, v. 37, n. 12, p. 1861–1876, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.05.009>

TANASE, I.; TIDOR, A. Efficiency Progress and Productivity Change in Romania Machinery Industry 2001–2010. **Procedia Economics and Finance**, v. 3, n. 12, p. 1055–1062, 2012. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(12\)00273-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00273-0)

TANG, L. The direction of cultural distance on FDI: attractiveness or incongruity? **Cross Cultural Management**, p. 233–256, 2012. <https://doi.org/10.1108/13527601211219919>

TOBIN, J. Estimation of relationships for limited dependent variables. **Econometrica**, v. 26, n. 1, p. 24–36, 1958. <https://doi.org/10.2307/1907382>

TOCAR, S. Determinants of foreign direct investment: a review. **Review of Economic e Business Studies**, v.11, n.1, p. 165-196, 2018. <https://doi.org/10.1515/rebs-2018-0069>

TREVINO, L. J.; DANIELS, J. D.; ARBELÁEZ, H. Market reform and FDI in Latin America: an empirical investigation. **Transnational Corporation**, v. 11, n. 1, 2002.

UNCTAD. **World investment report 2017**. Disponível em: <[http://unctad.org/en/Pages/DIAE/World Investment Report/Annex-Tables.aspx](http://unctad.org/en/Pages/DIAE/World%20Investment%20Report/Annex-Tables.aspx)>. Acesso em: 25 abr. 2018.

VERNON, R. International investment and international trade in the product cycle. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 80, n. 2, p. 190–207, 1966.

<https://doi.org/10.2307/1880689>

XIN-GANG, Z.; YUAN-FENG, Z.; YAN-BIN, L. The spillovers of foreign direct investment and the convergence of energy intensity. **Journal of Cleaner Production**, v. 206, p. 611–621, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.225>

YANG, S.; CHEN, K. M.; HUANG, T. H. Outward foreign direct investment and technical efficiency: Evidence from Taiwan's manufacturing firms. **Journal of Asian Economics**, v. 27, p. 7–17, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2013.04.007>

YOU, K.; SOLOMON, O. H. China's outward foreign direct investment and domestic investment: An industrial level analysis. **China Economic Review**, v. 34, p. 249–260, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2015.02.006>

YOUNG, S.; LAN, P. Technology Transfer to China through Foreign Direct Investment. **Regional Studies**, v. 31, n. 7, p. 669–679, 1997. <https://doi.org/10.1080/00343409750130759>

ZHANG, L. The knowledge spillover effects of FDI on the productivity and efficiency of research activities in China. **China Economic Review**, v. 42, n. 2016, p. 1–14, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2016.11.001>

ZHAO, X.; WU, C.-Y.; BLOBEL, G. Mlp-dependent anchorage and stabilization of a desumoylating enzyme is required to prevent clonal lethality. **The Journal of Cell Biology**, v. 167, n. 4, p. 605–611, 2004. <https://doi.org/10.1083/jcb.200405168>

ZHENG, D.; KURODA, T. The impact of economic policy on industrial specialization and regional concentration of China's high-tech industries. **The Annals of Regional Science**, v. 5, n. 3, p. 771–790, 2013. <https://doi.org/10.1007/s00168-012-0522-4>

## APÊNDICE

### APÊNDICE A - Maximização dos lucros da firma e rendimentos de escala

Admitindo que as firmas atuem em um mercado competitivo, a fim de maximizar seus respectivos lucros no longo prazo,  $Y = A_i \cdot f(K, L)$ , as empresas produzirão de acordo com a utilização de níveis de insumos  $(K, L)$ . Assim, seus lucros serão dados por:

$$\pi = A_i K^\delta L^{1-\delta} - \omega_i L - rK \quad (\text{A.1})$$

Em que  $\pi$  é o lucro;  $A_i$  representa o nível de produtividade da localidade  $i$ ;  $K$  é o capital próprio disponível em todo o espaço ao custo de  $r$  (taxa de juros);  $L$  é o trabalho medido em unidades de eficiência disponível em todo o espaço ao custo de  $\omega_i$  (salário); e  $\delta$  representa a elasticidade. No caso do capital ( $K$ ) o impacto é direto na medida em que absorção da tecnologia se dá de forma imediata, já no caso da mão de obra ( $L$ ) o impacto é indireto, pois o trabalhador, em geral, não absorve imediatamente a tecnologia, exigindo, desta forma, um tempo de adaptação.

De acordo com a teoria competitiva o único nível de lucros razoável no longo prazo para uma firma que atue de forma competitiva e que possua rendimentos constantes de escala em todos os níveis de produto é o lucro zero. Desse modo, as firmas competitivas empregarão trabalhadores até o ponto em que a produtividade marginal do trabalho for igual ao salário e investirá até que a produtividade marginal do capital se iguale à taxa de juros  $r$ . Assumindo  $k = K/L$ , teremos:

$$\frac{\partial \pi}{\partial K} = \delta \cdot A_i \cdot K^{\delta-1} \cdot L^{1-\delta} - r = 0 \quad (\text{A.2})$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial L} = (1 - \delta) \cdot A_i \cdot K^\delta \cdot L^{-\delta} - \omega_i = 0 \quad (\text{A.3})$$

Rearranjando, tem-se:

$$r = \delta \cdot A_i \cdot k^{\delta-1} \quad (\text{A.4})$$

$$\omega_i = (1 - \delta) \cdot A_i \cdot k^\delta \quad (\text{A.5})$$

A partir da relação  $k = K/L$  sabemos que  $K = L k$ . Dado que  $r = \delta \cdot A_i \cdot k^{\delta-1}$ , temos que:

$$k^{\delta-1} = \frac{r}{\delta A_i} \quad (\text{A.6})$$

Desse modo, tem-se:

$$k = \left( \frac{\delta^{1/1-\delta} \cdot A_i^{1/1-\delta}}{r^{1/1-\delta}} \right) \quad (\text{A.7})$$

Substituindo (A6) na equação (A5), obtém-se que o salário real será dado por:

$$\omega_i = (1 - \delta) \cdot A_i \cdot \left[ \left( \frac{\delta \cdot A_i}{r} \right)^{1/1-\delta} \right]^\delta \quad (\text{A.8})$$

Resolvendo, obteremos:

$$\omega_i = (1 - \delta) \cdot \delta^{\delta/1-\delta} \cdot A_i^{1/1-\delta} \cdot r^{-\delta/1-\delta} \quad (\text{A.9})$$

A seguir é construída a matriz hessiana a partir da função lucro a fim de obter a condição suficiente para que as firmas maximizem seus respectivos lucros. A Condição de Primeira Ordem (C.P.O), portanto, é:

$$\frac{\partial \pi}{\partial K} = \delta \cdot A_i \cdot K^{\delta-1} \cdot L^{1-\delta} - r \quad (\text{A.10})$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial L} = (1 - \delta) \cdot A_i \cdot K^\delta \cdot L^{-\delta} - \omega_i \quad (\text{A.11})$$

Condição de Segunda Ordem (C.S.O):

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial K^2} = \delta \cdot (\delta - 1) \cdot A_i \cdot K^{\delta-2} \cdot L^{1-\delta} \quad (\text{A.12})$$

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial L^2} = -\delta \cdot (1 - \delta) \cdot A_i \cdot K^\delta \cdot L^{-\delta-1} \quad (\text{A.13})$$

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial K \partial L} = \frac{\partial^2 \pi}{\partial L \partial K} = \delta \cdot (1 - \delta) \cdot A_i \cdot K^{\delta-1} \cdot L^{-\delta} \quad (\text{A.14})$$

Neste caso, a matriz hessiana é dada por:

$$|H| = \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 \pi}{\partial K^2} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial K \partial L} \\ \frac{\partial^2 \pi}{\partial L \partial K} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial L^2} \end{vmatrix} \quad (\text{A.15})$$

Logo,

$$|H| = \begin{vmatrix} \delta \cdot (\delta - 1) \cdot A_i \cdot K^{\delta-2} \cdot L^{1-\delta} & \delta \cdot (1 - \delta) \cdot A_i \cdot K^{\delta-1} \cdot L^{-\delta} \\ \delta \cdot (1 - \delta) \cdot A_i \cdot K^{\delta-1} \cdot L^{-\delta} & -\delta \cdot (1 - \delta) \cdot A_i \cdot K^{\delta} \cdot L^{-\delta-1} \end{vmatrix} \quad (\text{A.16})$$

Assim, a condição suficiente para que a firma maximize seu lucro é que  $|H_1| < 0$  e  $|H_2| > 0$ , portanto:

$$|H_1| = \delta \cdot (\delta - 1) \cdot A_i \cdot K^{\delta-2} \cdot L^{1-\delta} < 0 \quad (\text{A.17})$$

$$|H_2| = [(\delta \cdot (\delta - 1) \cdot A_i \cdot K^{\delta-2} \cdot L^{1-\delta}) \cdot (-\delta \cdot (1 - \delta) \cdot A_i \cdot K^{\delta} \cdot L^{-\delta-1})] - [\delta \cdot (1 - \delta) \cdot A_i \cdot K^{\delta-1} \cdot L^{-\delta}]^2 > 0 \quad (\text{A.18})$$

## APÊNDICE B – Formulação matemática dos modelos DEA-CCR e DEA-BCC

Quadro B.1 – Modelos radiais de DEA na forma primal e dual

Modelo	Forma primal	Forma dual
CCR (orientado ao input)	$\text{Max } \sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{i0}$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0} = 1$ $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{ik} - \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} \leq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, z$ $u_i, v_j \geq 0, i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n$	$\text{Min } \theta$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{k=1}^z x_{jk} \cdot \lambda_k - \theta \cdot x_{j0} \leq 0, \text{ para } j = 1, \dots, n$ $\sum_{k=1}^z y_{ik} \cdot \lambda_k \geq y_{i0}, \text{ para } i = 1, \dots, m$ $\lambda_k e \theta \geq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, z$
CCR (orientado ao output)	$\text{Min } \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0}$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{j=1}^n u_j \cdot y_{j0} = 1$ $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{jk} - \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} \leq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, z$ $u_i, v_j \geq 0, i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n$	$\text{Max } \eta$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{k=1}^z x_{jk} \cdot \lambda_k \geq x_{j0}, j = 1, \dots, n$ $\sum_{j=1}^n y_{ik} \lambda_j \geq y_{i0} \cdot \eta, \text{ para } i = 1, 2, \dots, m$ $\lambda_k e \eta \geq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, z$
BCC (orientado ao input)	$\text{Max } \sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{i0} + w$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0} = 1$ $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{ik} + \ddot{u} - \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} \leq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, z$ $u_i, v_j \geq 0, i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n$ <p>w sem restrição de sinal</p>	$\text{Min } \theta$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{k=1}^z x_{jk} \cdot \lambda_k - \theta \cdot x_{j0} \leq 0, \text{ para } j = 1, \dots, n$ $\sum_{k=1}^z y_{ik} \cdot \lambda_k \geq y_{i0}, \text{ para } i = 1, \dots, m$ $\sum_{k=1}^z \lambda_k = 1$ $\lambda_k e \theta \geq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, z$
BCC (orientado ao output)	$\text{Min } \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{j0} - w$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{j=1}^n u_j \cdot y_{j0} = 1$ $\sum_{i=1}^m u_i \cdot y_{jk} + \ddot{v} - \sum_{j=1}^n v_j \cdot x_{jk} \leq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, z$ $u_i, v_j \geq 0, i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n$ <p>w sem restrição de sinal</p>	$\text{Max } \eta$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{k=1}^z x_{jk} \cdot \lambda_k \geq x_{j0}, j = 1, \dots, n$ $\sum_{j=1}^n y_{ik} \lambda_j \geq y_{i0} \cdot \eta, \text{ para } i = 1, 2, \dots, m$ $\sum_{k=1}^z \lambda_k = 1$ $\lambda_k e \eta \geq 0, \text{ para } k = 1, 2, \dots, z$

Em que  $\theta$  = Eficiência da unidade produtiva em análise;  $u_i$  = peso calculado para o *output* "i";  $v_j$  = peso calculado para o *input* "j";  $x_{j0}$  = Quantidade do *input* "j" da DMU em análise;  $y_{i0}$  = Quantidade do *output* "i" da DMU em análise;  $x_{jk}$  = Quantidade do *input* "j" da DMU "k";  $y_{ik}$  = Quantidade do *output* "i" da DMU "k";  $\lambda_k$  = Contribuição da DMU "k" para a DMU em análise;  $\eta$  = Inverso da eficiência da DMU em análise;  $z$  = Número de unidades produtivas observáveis em avaliação;  $m$  = Número de *outputs*;  $n$  = Número de *inputs*;  $w$  = coeficiente de retorno a escala. Quanto a interpretação de  $w$ , deve-se considerar: i)  $w > 0$ : exibe retornos decrescentes de escala; ii)  $w = 0$ : exibe retornos constantes de escala; iii)  $w < 0$ : exibe retornos crescentes de escala.