



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE ECONOMIA  
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA**

**MARTA CRISTIANE TIMÓTEO ROSSI**

**IMPACTO DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO SOB OS GANHOS DE  
PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA BRASILEIRA**

**SALVADOR**

**2012**

**MARTA CRISTIANE TIMÓTEO ROSSI**

**IMPACTO DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO SOB OS GANHOS DE  
PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia.

Área de concentração: Economia Regional e Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos

**SALVADOR**

**2012**

Ficha catalográfica elaborada por Vânia Magalhães CRB 5-960

R831 Rossi, Marta Cristiane Timóteo.  
Impacto do investimento direto externo sob os ganhos de produtividade na indústria brasileira./ Marta Cristiane Timóteo Rossi.  
– Salvador, 2012.  
118 f. il. Tab.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, UFBA, 2012.

Orientador: Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos

1. Indústria - Brasil. 2. Produtividade – Indústria. 3. Inovação tecnológica – Indústria. 4. Economia regional. I. Santos, Gervásio Ferreira dos II. Título. III. Universidade Federal da Bahia.

CDD – 338



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE ECONOMIA  
FUNDADA EM 07.02.1905



**CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA**



## TERMO DE APROVAÇÃO

**MARTA CRISTIANE TIMÓTEO ROSSI**

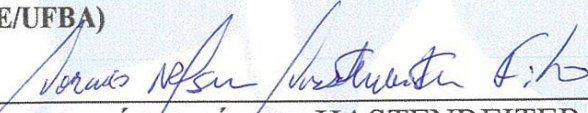
**“IMPACTO DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO SOBRE OS  
GANHOS DE PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA BRASILEIRA”**

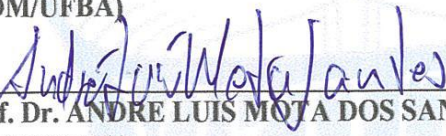
Aprovada em 13 de novembro de 2012.

Dissertação de Mestrado aprovada como requisito parcial para obtenção do  
Grau de Mestre em Economia pela seguinte Banca Examinadora:

  
Prof. Dr. GERVASIO FERREIRA DOS SANTOS (ORIENTADOR)  
(CME/UFBA)

  
Prof. Dr. GISELE FERREIRA TIRYAKI  
(CME/UFBA)

  
Prof. Dr. HORÁCIO NÉLSON HASTENREITER FILHO  
(ADM/UFBA)

  
Prof. Dr. ANDRÉ LUIS MOTA DOS SANTOS  
(CME/UFBA)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha família pela formação proporcionada e o constante incentivo e apoio.

Agradeço à Diana Gonzaga e à Geidson Santana pelo companheirismo, apoio e torcida.

Agradeço a Lucas Mation (IPEA) pelos esclarecimentos referentes a operacionalização dos dados e ao acesso a base de dados do IBGE.

Agradeço ao meu orientador, o professor Gervásio Santos, pela pronta disponibilidade nos momentos de dúvida, pela paciência e estímulo ao meu desenvolvimento como pesquisadora.

Agradeço também a todos do Instituto Aliança que compreenderam a importância do desenvolvimento desta etapa, em especial a Mariah Oliveira.

Por fim, agradeço a todos os professores, colegas e funcionários do Departamento de Economia.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é estimar os transbordamentos de produtividade na indústria brasileira, a partir da localização regional e setorial das empresas estrangeiras. A literatura aponta que, em regime de competição imperfeita, o investimento direto estrangeiro (IDE) pode gerar transbordamentos de produtividade. Esses efeitos podem ser verificados a partir da capacidade das empresas nacionais de absorverem o conhecimento tecnológico gerado por empresas estrangeiras. Esses efeitos podem variar por setor e região, a depender das interações entre empresas nacionais e estrangeiras, por nível de intensidade tecnológica, tamanho das empresas nacionais e grau de competição nos mercados locais. Os dados da indústria brasileira mostram que o país possui uma heterogeneidade espacial e setorial de qualificação da mão de obra. Essa heterogeneidade segue os padrões tradicionais de heterogeneidade espacial da atividade econômica no Brasil. Além disso, as empresas estrangeiras apresentam produtividade média superior à produtividade média das empresas de capital nacional e misto. Desse modo, o trabalho analisa se a indústria brasileira tem capacidade de absorver dos benefícios gerados pelas empresas estrangeiras. Um banco de microdados em painel com variáveis específicas por empresa foi construído para estimar econometricamente os chamados transbordamentos (*spillovers*) de produtividade das empresas estrangeiras para a indústria e nacional e respectivas empresas nacionais, por região, nível de intensidade tecnológica e tamanho das empresas. Dois conjuntos de resultados foram gerados, no nível de indústria e de firmas industriais nacionais. Os principais resultados mostraram que, tanto para a indústria como para empresas de capital nacional, as regiões Sul e Sudeste e as respectivas empresas de média baixa intensidade tecnológica foram capazes de absorver os *spillovers* de produtividade das empresas estrangeiras. Ao controlar as regressões pelo tamanho das empresas, apenas as empresas nacionais médias conseguiram absorver esses efeitos.

Palavras-chave: Investimento Direto Externo. *Spillovers* de produtividade. Indústria. Intensidade tecnológica. Capacidade de absorção.

## ABSTRACT

The objective of this study is to estimate the productivity spillover in the Brazilian industry, from the regional and sectoral location of foreign firms. The literature shows that, in imperfect competition regime, FDI can generate productivity spillovers. These effects can be verified by the ability of domestic firms to absorb technological knowledge generated by foreign companies. These effects might vary by industry and region, depending on the interactions between domestic and foreign companies, by level of technological intensity, size of domestic firms and the degree of competition in local markets. Data from the Brazilian industry show that the country has a sectoral and spatial heterogeneity in labor qualification. This heterogeneity follows the traditional patterns of spatial heterogeneity of the economic activity in Brazil. In addition, foreign enterprises have higher average productivity compared to the average productivity of companies owned by national and mixed capitals. Thus, the work analyze if the Brazilian industry has capacity to absorb the benefits from foreign companies. A panel of microdata with company-specific variables was constructed to estimate econometrically the productivity *spillovers* from foreign companies to Brazilian domestic industry and companies, by region, technology intensity level and size of companies. Two set of results were generated, by the industry and national industry firms. The main results showed that the national industry and firms, the South and Southeast regions and their medium-low technology firms were able to absorb the productivity spillovers of foreign firms. By controlling the regressions by size of firms, only the medium domestic firms absorbed the spillovers.

Keywords: Foreign Direct Investment. Productivity *spillovers*. Industry. Technological Intensity. Absorption capacity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1	A inserção do setor industrial na economia brasileira entre 1970 e 2010	18
Gráfico 2	Participação setorial no Valor Adicionado da economia brasileira a preços de 2010	19
Figura 1	Participação das Unidades na Federação no PIB Industrial – 2000	20
Figura 2	Participação das Unidades na Federação no PIB Industrial – 2009	20
Gráfico 3	Estoque de investimento direto externo no Brasil, 2001-2009 em US\$ milhões	22
Gráfico 4	Produtividade média anual por capital controlador a preços de 2000 (R\$ milhões) – 2000 à 2009	25
Gráfico 5	Produtividade média por setor das empresas estrangeiras em milhões de R\$ - a preços de 2000 à 2009	27
Gráfico 6	Participação das empresas estrangeiras (por número de empresas) na indústria brasileira entre 2000 e 2009	28
Gráfico 7	Participação do IDE no Valor Adicionado a preços de 2000 e 2009	29
Figura 3	Capital Social Integralizado nas empresas por não residentes – 2005	31
Figura 4	Capital Social Integralizado nas empresas por residentes – 2005	31
Gráfico 8	Produtividade Média por região das empresas estrangeiras em milhões de R\$ (2000 à 2009)	32
Gráfico 9	Quantidade de empresas que implementaram inovações por fontes de informação empregadas e sua localização entre 2006 e 2008	34
Quadro 1	Variáveis utilizadas da estimação econométrica	69



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição do número de Empresas por intensidade tecnológica média entre 2000 e 2009	24
Tabela 2	Empresas que implementaram inovações por fontes de informação empregadas e sua localização (2006 à 2008)	35
Tabela 3	Grau de escolaridade dos trabalhadores formais por região 2000 e 2009	36
Tabela 4	Grau de escolaridade dos trabalhadores formais por setor	37
Tabela 5	Frequência de observações por região, setor de intensidade tecnológica e tamanho da firma (2000-2009)	75
Tabela 6	Participação regional dos capitais nacionais e estrangeiros (2000-2009)	76
Tabela 7	Matriz de correlação entre variáveis selecionadas do modelo	76
Tabela 8	Resultados preliminares	78
Tabela 9	Impacto regional do investimento direto externo na produtividade da indústria brasileira	81
Tabela 10	Impacto do investimento direto externo na produtividade a partir da capacidade tecnológica da indústria brasileira	83
Tabela 11	Impacto do investimento direto externo na produtividade a partir do tamanho da empresa na indústria brasileira	85
Tabela 12	Impacto regional do investimento direto externo na produtividade da empresa nacional	89
Tabela 13	Impacto do investimento direto externo na produtividade a partir da capacidade tecnológica da empresa nacional	91
Tabela 14	Impacto do investimento direto externo na produtividade a partir do tamanho da empresa nacional	93

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BACEN	Banco Central do Brasil
CF	Constituição Federal
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
EA	Efeito Aleatório
EF	Efeito Fixo
EMN	Empresas Multinacionais
EUA	Estados Unidos da América
H	Capital Humano
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	Investimento Direto Externo
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISC	Industrialização Substitutiva de Importações
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NGE	Nova Geografia Econômica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OLS –POLs	<i>Pooled Ordinary Least Square</i>

P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIA	Pesquisa Anual Industrial
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SAS	<i>Statistical Analysis System</i>
UF	Unidade da Federação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2</b>	<b>INTERNACIONALIZAÇÃO PRODUTIVA E CAPACIDADE DE ABSORÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA</b>	17
2.1	A INDÚSTRIA BRASILEIRA NO PERÍODO RECENTE	17
2.2	O IDE E A EMPRESA MULTINACIONAL NA INDÚSTRIA BRASILEIRA	21
2.3	A DIMENSÃO ESPACIAL DO IDE NO BRASIL	29
2.4	CAPACIDADE DE ABSORÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA MÃO DE OBRA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA	33
<b>3</b>	<b><i>SPILLOVERS</i> DE PRODUTIVIDADE DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO</b>	39
3.1	PRODUTIVIDADE E INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO	39
3.2	INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO E CRESCIMENTO ECONÔMICO LOCAL	42
3.3	CAPACIDADE DE ABSORÇÃO	48
3.4	PRODUTIVIDADE E CANAIS DE TRANSMISSÃO DE EXTERNALIDADES	49
3.4.1	Processo de demonstração/imitação	49
3.4.2	Exportações	50
3.4.3	Concorrência	52
3.4.4	Tamanho das firmas	53
3.4.5	Ligações para trás e para frente	54
3.4.6	Mobilidade do fator trabalho	55
3.5	ECONOMIA ESPACIAL E A DIMENSÃO GEOGRÁFICA DOS <i>SPILLOVERS</i> DE PRODUTIVIDADE	57
3.6	ESTUDOS EMPÍRICOS DE <i>SPILLOVERS</i> PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA	61
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA E BASE DE MICRODADOS</b>	64
4.1	BASE DE MICRODADOS	64
4.2	MODELO ECONOMÉTRICO	67
4.3	PROCEDIMENTOS ECONOMÉTRICOS	71
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	73
5.1	ESPECIFICAÇÕES PARA A ESTIMAÇÃO ECONOMÉTRICA	73
5.2	CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	74

5.3	<i>SPILOVERS</i> DE PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS ESTRANGEIRAS PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA	76
5.4	<i>SPILOVERS</i> DE PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS ESTRANGEIRAS SOBRE AS EMPRESAS NACIONAIS	86
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	94
	<b>REFERÊNCIAS</b>	100
	<b>APÊNDICES</b>	110
	<b>ANEXOS</b>	112

## 1 INTRODUÇÃO

As últimas décadas no Brasil foram marcadas pela consolidação da estabilidade econômica e por reformas estruturais como a abertura comercial e financeira, desregulamentação, internacionalização da estrutura produtiva, disciplina fiscal e privatizações. Após a implementação do plano real, o país se tornou um dos principais receptores do fluxo de capitais internacionais. Entre os países em desenvolvimento, o Brasil também possui uma estrutura produtiva consideravelmente internacionalizada. Dentro dessa estrutura produtiva, a indústria brasileira se conserva diversificada e relativamente adensada. Essas características expressam a relativa capacidade da indústria de agregar valor à produção a partir da distribuição dos estágios produtivos entre os elos que compõem a cadeia de produção em um ambiente relativamente competitivo. Apesar dessas características, cabe destacar que a indústria brasileira é bastante concentrada espacialmente e possui um adensamento espacialmente heterogêneo.

A maioria dos estudos aponta que o IDE contribui para o crescimento econômico e aumento da produtividade dos fatores de produção da economia local, motivo pelo qual os governos nacionais e regionais empreendem esforços para atrair esses investimentos. A literatura indica também que existem dificuldades para identificar a relação causal entre IDE e crescimento econômico. Uma possibilidade é que os impactos do IDE na economia se materializem por meio dos transbordamentos de produtividade<sup>1</sup> das empresas estrangeiras<sup>2</sup> para a indústria nacional, e em particular, para as empresas nacionais. Estes transbordamentos podem ser pecuniários e tecnológicos, ou através de efeitos provenientes do aumento da concorrência. Dessa forma, o IDE seria um elemento chave para as estratégias de desenvolvimento das economias abertas, diretamente devido aos efeitos da criação de emprego, formação de capital e crescimento da renda fiscal, e indiretamente devido ao acesso das empresas nacionais às tecnologias mais avançadas e às pressões competitivas que levam ao aumento da

---

<sup>1</sup> Transbordamentos de produtividade são externalidades econômicas que o investimento direto externo traz para as empresas nacionais do país de acolhimento. O conjunto de efeitos de transbordamento de produtividade que passam de uma empresa multinacional para a indústria e/ou empresas nacionais será tratado de acordo com a literatura internacional como *spillover*.

<sup>2</sup> Neste trabalho, serão tratadas como empresas estrangeiras as empresas que atuam no território brasileiro e cujo capital controlador é de origem estrangeira. Essas empresas representam grande parte da alocação do IDE no país. A outra parte do IDE seria a participação do capital estrangeiro nas empresas nacionais. O comportamento das empresas estrangeiras é tratado por teorias específicas sobre as empresas multinacionais e será apresentado no capítulo 3 deste trabalho.

produtividade.

A maioria da literatura sobre transbordamentos dos efeitos do IDE está centrada no nível nacional e poucos trabalhos têm sido feitos sobre a diferenciação setorial, espacial ou sobre as implicações regionais de tais efeitos. O IDE que induz transbordamentos de produtividade pode ter manifestações setoriais e geográficas heterogêneas. A localização dos investimentos geralmente se concentra em regiões mais acessíveis e desenvolvidas, o que de certa forma, pode reforçar as assimetrias espaciais das estruturas de produção. Desse modo, a política industrial deveria ser voltada para as regiões menos desenvolvidas para que os investimentos estrangeiros pudessem gerar vantagens para estas regiões. Embora geralmente resultem em impactos positivos, esses investimentos também podem gerar gargalos econômicos de infraestrutura, despovoamento e a fuga de capital humano em regiões pouco desenvolvidas. Esses fatores seriam capazes de gerar atraso econômico destas regiões. No entanto, se o IDE ocorrer dentro das necessidades de desenvolvimento das regiões, pode aumentar a produtividade local (regional) a partir do adensamento da cadeia produtiva e outros.

A dimensão geográfica na análise econômica é importante devido à evidência de concentração regional do volume de trabalhadores, às limitações dos efeitos de demonstração no espaço, às ligações espaciais para trás e para frente e aos custos de transporte. A análise do IDE enfatiza o papel da proximidade em relação aos grandes mercados na determinação do desenvolvimento econômico e dos padrões internacionais de comércio. Na moderna teoria econômica, o espaço passou a ser inserido nas análises econômicas, através do reconhecimento, da combinação de forças de custos de transporte com forças de dispersão e aglomeração entre países e regiões. Esse reconhecimento veio em um primeiro momento através da Nova Teoria do Comércio e em um segundo momento através da Nova Geografia Econômica. Desse modo, a teoria econômica passa a reconhecer que a concentração de trabalhadores qualificados em algumas áreas geraria maiores *spillovers* de conhecimento e de produtividade, o que aumentam as possibilidades de análise dos impactos do IDE nas economias nacionais.

O debate em nível setorial também deve ser destacado, já que as transferências de produtividade podem ocorrer através das relações intrassetoriais e intersetoriais. Neste caso, quando se verifica algum tipo de transferência de conhecimento, canalizado pelos mercados de insumo e produto, ocorre o chamado efeito transbordamento vertical. Esses encadeamentos

podem gerar um canal de difusão de conhecimento para as empresas nacionais, no sentido de melhora tecnológica e de capacidades. A capacidade tecnológica dos setores é fundamental para entender a capacidade de absorção das firmas de captar os *spillovers* tecnológicos gerados pelas empresas estrangeiras. A literatura aponta que as firmas mais intensivas em tecnologia conseguem absorver melhor os *spillovers* gerados pelo IDE e aplicá-los dentro de suas rotinas. No Brasil, a maioria das empresas estrangeiras pertence aos setores de alta tecnologia, enquanto as empresas nacionais estão mais voltadas para média e baixa tecnologia. Dessa forma, as empresas de média intensidade tecnológica, no Brasil, seriam empresas com grande potencial de capacidade de absorção de *spillovers* de produtividade.

A capacidade de absorção é um pré-requisito fundamental para capturar os benefícios indiretos de IDE. O esforço tecnológico e a qualificação da mão de obra das firmas nacionais são elementos que compõem a capacidade de absorção dos *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras. Os gastos com P&D também capacitam as firmas para a realização de inovações. Ao mesmo tempo, esses gastos permitem a internalização do conhecimento produzido por outras fontes, sobretudo as empresas estrangeiras. A educação, a aprendizagem e o conhecimento aumentam a interação de pessoas qualificadas dentro de um local e podem resultar em maior inovação tecnológica e maior impulso à produtividade. O Brasil foi um dos países que mais aumentaram os gastos com educação entre os anos 2000 e 2009 (OCDE, 2012). Apesar disso, ainda possui heterogeneidade regional e setorial em termos de qualificação da mão de obra. Nesse sentido, é possível que exista uma heterogeneidade espacial na capacidade de absorção dos benefícios do IDE na economia brasileira.

A maioria dos trabalhadores da indústria brasileira possui o ensino médio completo. As exceções são os trabalhadores de alguns setores de baixa intensidade tecnológica, possuindo ensino fundamental incompleto. Já os setores de alta e média alta intensidade tecnológica se destacam pela participação dos trabalhadores com nível superior. Estes últimos concentram grande parte das empresas estrangeiras. Isso coloca as empresas nacionais pertencentes a estes setores como sendo as empresas com maior potencial de captura dos *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras. Desse modo, do ponto de vista da pesquisa empírica, é possível que os efeitos de *spillovers* que aumentam a produtividade na indústria brasileira, só possam ser capturados a partir da segmentação regional e setorial da amostra de empresas que compõem essa indústria.



Estes efeitos do IDE em uma economia podem ser medidos com o suporte de métodos econométricos, como a modelagem de dados em painel. No entanto, dada a heterogeneidade setorial e espacial da indústria brasileira, para que os resultados sejam obtidos com maior precisão, um banco de dados com variáveis específicas por empresas que atuam na indústria brasileira precisa ser construído. As instituições de coleta de dados estatísticos, a exemplo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possuem levantamentos de dados sobre a indústria brasileira ao nível de questionário individual. Dessa forma, através do acesso aos microdados dessas pesquisas, é possível desenvolver um estudo sobre o impacto do IDE utilizando dados em nível de empresa individuais. A utilização dessas informações permite o controle de heterogeneidades não observadas das firmas e que afetam as estimações. Além disso, também permite controlar a diferenciação dos efeitos setoriais e espaciais de transbordamentos de produtividade, de empresas estrangeiras sobre as empresas nacionais.

Diante do presente contexto, o problema de pesquisa que se coloca é: Existem efeitos de transbordamento de produtividade das empresas estrangeiras sobre a indústria brasileira? A partir dessa pergunta, outras também podem ser feitas: Qual o impacto do IDE nos diferentes tipos de empresas nacionais, em termos de intensidade tecnológica e tamanho da firma? Existe uma distribuição espacial desigual dos *spillovers* de produtividade no Brasil? A hipótese levantada nesse trabalho é que tanto em nível de indústria brasileira, quanto de apenas empresas industriais nacionais, existe capacidade de absorção dos transbordamentos gerados pelas empresas estrangeiras. No entanto, há uma limitação dessa capacidade de absorção, devido à heterogeneidade espacial e de adensamento das cadeias produtivas na indústria brasileira. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é estimar os efeitos de transbordamento de produtividade na indústria brasileira, a partir da presença de empresas estrangeiras nos diferentes setores de intensidade tecnológica, em diferentes níveis de tamanho da firma e nas cinco grandes regiões. O foco da análise empírica é a empresa multinacional como uma unidade microeconômica da materialização do IDE na economia brasileira. Para atingir esse objetivo, será necessário construir um banco de microdados com características observadas de empresas industriais brasileiras, em particular, a origem do capital controlador, o setor, tamanho, localização e outros.

A partir dessa introdução a dissertação é composta de mais 5 Capítulos. No capítulo 2 é analisada a importância do IDE para aumento da produtividade das empresas industriais e sua possível contribuição no crescimento econômico brasileiro. Este capítulo será iniciado com a

análise da indústria brasileira no período recente. Na sequência, será analisada a participação das empresas industriais multinacionais na indústria brasileira e a dimensão espacial do IDE no Brasil. Ao final do capítulo será possível estruturar o problema de pesquisa e as respectivas hipóteses sobre a capacidade de absorção das empresas nacionais para os *spillovers* gerados pelas empresas multinacionais.

O capítulo 3 apresentará o referencial teórico e empírico da pesquisa. Este referencial será baseado no suporte teórico à formação, difusão e absorção de *spillovers* e no diferencial de produtividade das empresas estrangeiras diante das empresas nacionais. Além disso, será abordada a importância do investimento direto externo para o aumento de produtividade nos principais canais de propagação dos *spillovers* positivos. Na sequência, serão inseridos elementos espaciais para a análise dos *spillovers* com base na Nova Geografia Econômica. A última seção do capítulo fará uma revisão dos principais estudos empíricos de *spillovers* de empresas estrangeiras para o Brasil.

O capítulo 4 trata da metodologia do trabalho. Será apresentado o banco de microdados utilizado no estudo e elaborado a partir do cruzamento da Pesquisa Anual Industrial (PIA) e da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC). Em seguida, serão especificados e definidos os procedimentos de estimação econométrica a serem adotados no trabalho. Devido às características do modelo econométrico, serão utilizados estimadores para dados em painel: Mínimos Quadrados Ordinários Agrupado, Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios.

O capítulo 5 apresentará os resultados empíricos da pesquisa, a partir das estatísticas descritivas da amostra, a estimação da função de regressão populacional utilizada nas estimações econométricas e os respectivos resultados dessas estimações. Os resultados serão gerados primeiro para a indústria brasileira, e em seguida, apenas para as empresas industriais nacionais. Além disso, o capítulo busca estabelecer o padrão espacial e setorial dos *spillovers* gerados pelas estrangeiras no Brasil. O padrão encontrado a partir das estimativas será comparado com as evidências da literatura empírica. Por fim, no capítulo 6, serão apresentadas as considerações finais e possíveis extensões da pesquisa.

## 2 INTERNACIONALIZAÇÃO PRODUTIVA E *CAPACIDADE DE ABSORÇÃO* NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Este capítulo tem como objetivo mostrar a importância do IDE para o aumento da produtividade das empresas industriais e sua contribuição no crescimento econômico brasileiro. O capítulo é iniciado com a análise da indústria brasileira no período recente. Logo após é apresentada a inserção das empresas industriais multinacionais na indústria brasileira. Em seguida é analisado a dimensão espacial do IDE no Brasil e também realizada uma análise sobre atividade inovativa e a qualificação da mão de obra empregada na indústria brasileira, com objetivo de levantar hipóteses sobre o potencial de absorção de tecnologias, aprendizado e outros. Ao final do capítulo é levantada a hipótese de que existe capacidade de absorção das empresas nacionais para os *spillovers* gerados por empresas multinacionais.

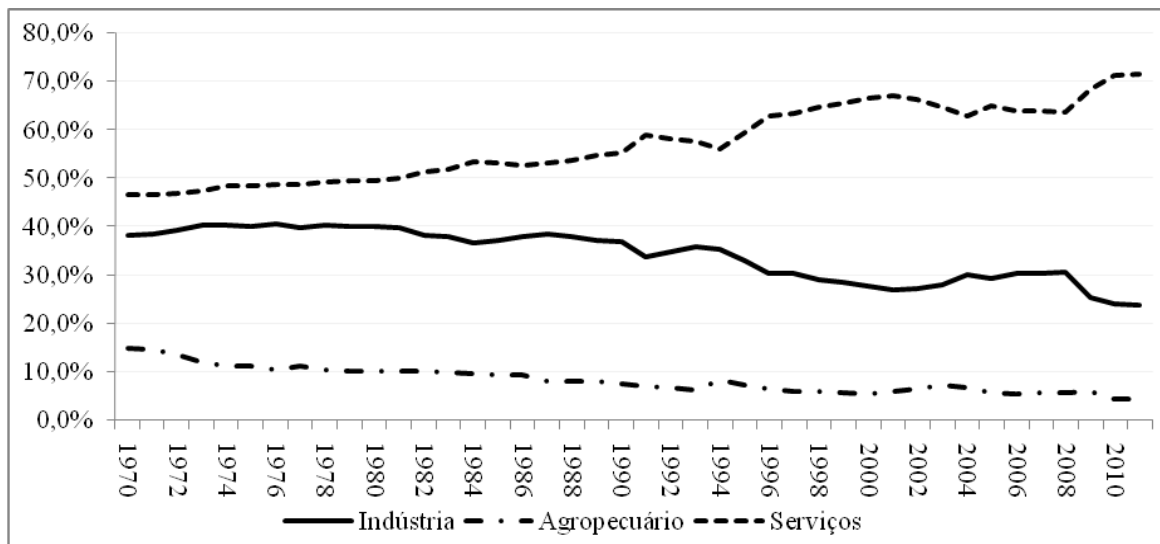
### 2.1 A INDÚSTRIA BRASILEIRA NO PERÍODO RECENTE

A indústria brasileira conserva uma estrutura diversificada, relativamente adensada e reconhecida a nível mundial. O adensamento da indústria expressa a capacidade desta em agregar valor à produção a partir da distribuição dos estágios produtivos entre a maioria dos elos que compõem a cadeia de produção. Nas últimas décadas, a indústria brasileira vem passando por constantes reestruturações em busca de modernização. Durante o período em que esteve envolvida no processo de industrialização substitutiva de importações (ISI) em meados dos anos 50 até fins dos anos 70, a estrutura industrial nacional cresceu e consolidou-se como uma das mais amplas e diversificadas do grupo de países de industrialização tardia. O Brasil procurou aumentar a capacidade produtiva através de uma forte ação do Estado. Ao mesmo tempo, as empresas estrangeiras ou empresas multinacionais (EMN) consolidaram sua presença nos segmentos produtivos mais dinâmicos da indústria brasileira, como o automobilístico, por exemplo.

O Gráfico 1 mostra a inserção do setor industrial na economia brasileira entre 1970 e 2010. Nele é possível observar o maior crescimento da participação do PIB do setor de serviços, a partir de 1985, em relação a indústria e ao setor agropecuário. O crescimento da participação do setor de serviços aumentou em momentos em que a indústria perdia dinamismo. O bom desempenho da economia brasileira, a partir de 2004, esteve relacionado ao dinamismo da economia mundial e teve impactos positivos sobre as exportações e o PIB industrial

respectivamente (NAKABASHI; CRUZ; SCATOLIN, 2008). A partir de 2008, a participação do setor industrial no PIB brasileiro voltou a cair, devido aos efeitos da crise econômica mundial sobre a atividade econômica brasileira e sobre as exportações, em particular. Por outro lado, também existe a tendência de elevação da participação do setor de serviços nas economias, na medida em que estas avançam no seu estágio de desenvolvimento, como é o caso brasileiro atualmente.

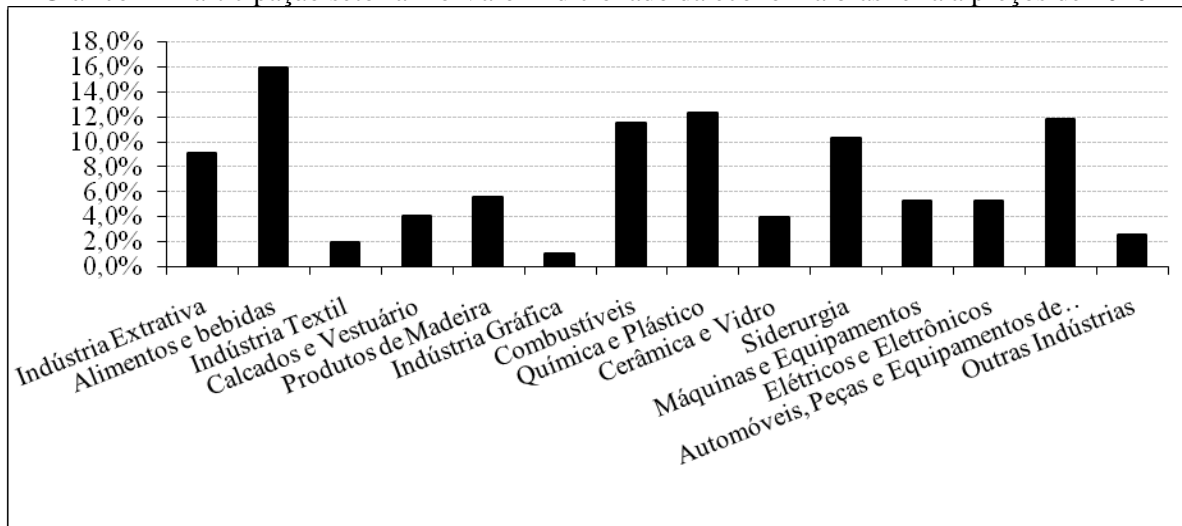
Gráfico 1 - A inserção do setor industrial na economia brasileira entre 1970 e 2010



Fonte: IBGE, 2009

A estrutura da indústria Brasileira é sustentada por uma forte presença da chamada indústria de base. O Gráfico 2 mostra a participação dos setores industriais no valor adicionado da indústria. O setor de alimentos e bebidas é o que apresenta a maior participação no valor adicionado da indústria, 15,8%. Os setores da indústria de base, geralmente produtores de bens intermediários, tais como a indústria extrativa, químico e plástico, combustíveis e siderurgia são responsáveis por mais de 40,0% do valor adicionado. No entanto, os setores com maior potencial de inovação ou de introdução de modernas tecnologias com máquinas e equipamentos, eletro e eletrônicos e automóveis, peças e equipamentos de transporte possuem aproximadamente 22,0 % do valor adicionado, e são responsáveis por boa parte da absorção de matérias-primas produzidas pela indústria de bens intermediários. Por fim, os setores mais intensivos em mão-de-obra como vestuário e calçados, produtos de madeira, indústria gráfica, cerâmica e vidro e outras indústrias possuem uma participação reduzida no valor adicionado.

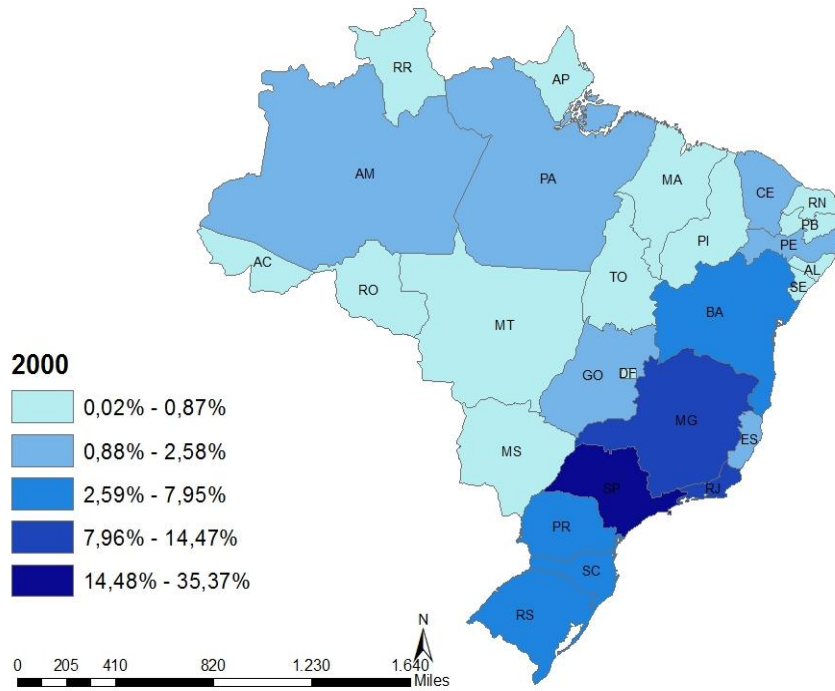
Gráfico 2 - Participação setorial no Valor Adicionado da economia brasileira a preços de 2010



Fonte: IBGE, 2009

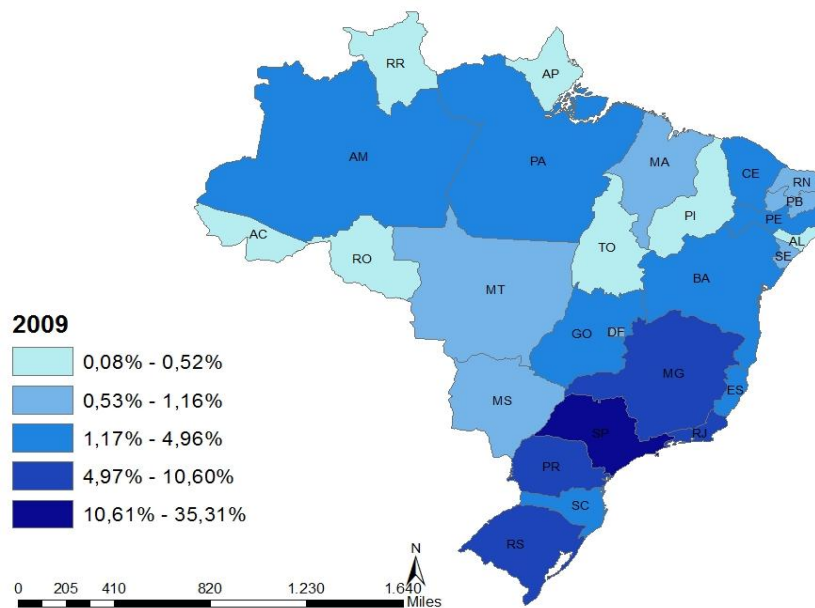
As Figuras 1 e 2 mostram a participação das unidades da federação no PIB industrial brasileiro para os anos de 2000 e 2009. É possível observar que a variação na distribuição PIB industrial ficou praticamente inalterada em quase uma década. Isto demonstra que a heterogeneidade espacial em nível de produção permaneceu ao longo do tempo. A região Sudeste continua possuindo a maior participação no PIB industrial, com destaque para São Paulo, e seguida pela região Sul. Fora do eixo Sul-Sudeste, os maiores destaques são Bahia, Amazonas e Pará. No entanto, é possível observar que de 2000 para 2009 a região Centro-Oeste aumentou sua participação no PIB industrial brasileiro.

Figura 1 - Participação das Unidades na Federação no PIB Industrial - 2000



Fonte: Elaboração própria, 2012 com base no IBGE, 2009

Figura 2 - Participação das Unidades na Federação no PIB Industrial - 2009



Fonte: Elaboração própria, 2012 com base no IBGE, 2009

A partir do início da década passada, as condições mais favoráveis de articulação com o mercado mundial resultaram num processo de reestruturação do sistema produtivo nacional. Essa reestruturação levou ao fortalecimento de alguns setores industriais-chave e à consolidação da integração das cadeias produtivas agroindustriais, em particular na região Centro-Oeste do país. No entanto, a indústria brasileira ainda se mantém consideravelmente heterogênea espacialmente e setorialmente. A política industrial tem o desafio de promover maior adensamento das cadeias produtivas e aumentar a capacidade de inovação. No entanto, é possível que algumas regiões brasileiras e alguns setores já possam ser potencialmente capazes de absorver *spillovers* tecnológicos e de capital humano provenientes de empresas estrangeiras. Essas regiões possuem concentração de empresas com maior intensidade tecnológica e maior qualificação de trabalhadores.

## 2.2 O IDE E A EMPRESA MULTINACIONAL NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

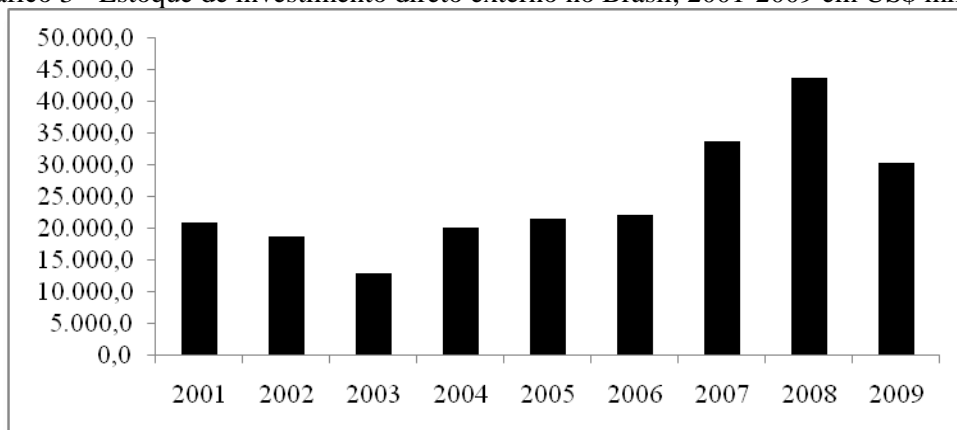
As últimas décadas no Brasil foram marcadas pela consolidação da estabilidade econômica e por reformas estruturais como a abertura comercial e financeira, desregulamentação, internacionalização da estrutura produtiva, disciplina fiscal e privatizações. Após a implementação do Plano Real, o Brasil se tornou um dos principais países receptores do fluxo de capitais internacionais. Entre os países em desenvolvimento, o país também apresenta a estrutura produtiva internacionalizada (ARAÚJO; HIRATUKA, 2006). Além dos investimentos diretos, a conta corrente de comércio brasileiro vem aumentando, tanto em termos absolutos quanto em proporção do PIB. Nos últimos cinco anos, foram acumulados saldos comerciais de mais de US\$ 204 bilhões e os destinos das vendas têm se diversificado de forma acentuada, com destaque para os países em desenvolvimento. Dessa forma, o país vem se destacando no cenário mundial quanto ao investimento produtivo e fluxos de comércio.

A lei que ampara os capitais estrangeiros ingressados em moeda estrangeira, bens e serviços no país é a Lei nº 4.131, de 1962. De acordo Brasil (1988), são considerados capitais estrangeiros os bens, as máquinas e os equipamentos ingressados no Brasil que sejam destinados à produção de bens ou de serviços, bem como os recursos financeiros ou monetários introduzidos no país para aplicação em atividades econômicas. O referido capital deve pertencer a pessoas físicas ou jurídicas residentes, domiciliadas ou com sede no exterior. O não residente que desejar investir no Brasil deve, inicialmente, constituir representante no

país que, juntamente com o representante da empresa receptora do investimento estrangeiro, serão os responsáveis pelo registro da operação no Banco Central. Uma vez atendidas as questões formais de registro, bem como outras de competência de outros órgãos, não existirá qualquer tipo de restrição de ordem cambial para realização de transferências do e para o exterior. Essas transferências tendem ser de capital, lucros, dividendos e despesas vinculadas ao investimento. A legislação brasileira determina que para haver o ingresso e a legalização de capitais externos, a empresa receptora deve possuir personalidade jurídica, seu contrato social deve estar devidamente registrado na Junta Comercial do seu estado, e efetivar seu cadastramento no Banco Central do Brasil. Os capitais internacionais geralmente entram no país sob forma de investimento externo ou de empréstimo.

O Gráfico 3 apresenta o fluxo de IDE no Brasil de 2001 a 2009. É possível observar uma tendência de crescimento do investimento direto no período. A redução no número de fusões e aquisições transfronteiras e a instabilidade econômica a nível internacional foram os principais causadores dessa queda de fluxo de IDE. O aumento entre 2004 e 2008 resultou do bom desempenho da economia internacional e da estabilidade econômica e recuperação da economia brasileira. A pequena queda em 2009 decorreu dos efeitos da crise econômica internacional. Apesar dessa queda em 2009, os dados mostram que houve uma evolução do IDE no período analisado. Como resultado, o país ainda se destaca na comparação internacional entre os maiores receptores de IDE.

Gráfico 3 - Estoque de investimento direto externo no Brasil, 2001-2009 em US\$ milhões



Fonte: Elaboração própria, 2012 com base em dados do Banco Central do Brasil, 2012

O estoque de IDE-participação no capital produtivo instalado no Brasil, apurado pelo Censo de capitais estrangeiros do Banco Central de 2011, atingiu US\$579,6 bilhões. Os Países



Baixos (Holanda)<sup>3</sup> foram os maiores investidores diretos no país, respondendo por 28,1% desse valor. Na sequência, aparecem Estados Unidos, com 19% e Espanha com 12,2%. O grupo dos dez maiores países investidores representou 83,4% do valor total do estoque de IDE-participação no capital e 81% do estoque total, que também inclui empréstimos intercompanhia (BACEN, 2011)<sup>4</sup>. Isso mostra que ainda existe uma considerável concentração de países que possuem interesse em investir no Brasil.

Segundo dados do Banco Central do Brasil (BACEN), no período de janeiro de 2008 a agosto de 2011, enquanto o saldo de transações correntes apresentou um déficit acumulado de 133,6 bilhões de dólares, o IDE apresentou um superávit de 163,5 bilhões de dólares. Este superávit ajudou a diminuir a necessidade de financiamento do Balanço de Pagamentos brasileiro. Além disso, a razão do fluxo de IDE sobre o PIB do país saiu de uma média de 0,6% na década de 1980, para 1,9% na década de 1990 e para 2,5% de 2001 a 2010. No entanto, esse aumento no IDE é seguido por uma considerável desigualdade na distribuição do IDE no território nacional.

A presença da indústria brasileira no cenário internacional é influenciada pela atuação das firmas estrangeiras no país. A análise sobre a atuação dessas firmas permite identificar as potencialidades e os limites do papel dessas firmas na indústria brasileira. Uma das principais questões referentes ao impacto dessas empresas estrangeiras no território nacional refere-se à capacidade efetiva de contribuir para o aumento da competitividade das firmas nacionais. Essas empresas geralmente possuem vantagens competitivas em relação às empresas domésticas. Essas vantagens são reveladas no processo de inovação e diferenciação de produtos e acesso as melhores tecnologias. Nesse contexto, os impactos do IDE podem se dar de forma direta e indireta. A forma direta seria através da aquisição de uma firma local pelo capital estrangeiro, por exemplo. Na forma indireta seria através da transferência de

---

<sup>3</sup> Um fator que tem intensificado os investimentos de origem holandesa é que muitas empresas de outras origens de capital têm realizado suas inversões a partir de suas filiais lá instaladas, aproveitando vantagens fiscais. Além disso, as empresas holandesas ampliaram sua participação no mercado brasileiro, especialmente nas áreas supermercadista e financeira.

<sup>4</sup> O Banco Central divide o IDE em duas modalidades: participação no capital e empréstimos intercompanhias. A participação no capital compreende os ingressos de recursos de bens, moeda e as conversões externas em investimento estrangeiro direto, incluindo os valores destinados ao programa de privatizações, relacionados com a aquisição/subscrição/aumento de capital, total ou parcial do capital social de empresas residentes. Os empréstimos intercompanhias compreendem os créditos concedidos pelas matrizes, sediadas no exterior, a suas subsidiárias ou filiais estabelecidas no país.

benefícios que aumentam a produtividade através de transbordamentos (DE NEGRI, SALERNO; DE CASTRO, 2005).

Com o objetivo de mensurar o impacto desses *spillovers* na economia brasileira e construir estatísticas básicas para fomentar esse capítulo, será utilizado a partir desta seção um cruzamento de duas bases de microdados do IBGE, a Pesquisa Industrial Anual (PIA) e a Pesquisa de inovação tecnológica (PINTEC). Esse cruzamento permitiu a geração de uma amostra de empresas e realização da associação de dados sobre a origem do capital controlador da empresa e variáveis econômicas das empresas industriais que operam no território nacional. Essa amostra é composta por 8.688 empresas em média ao ano. Maiores detalhes sobre essas duas bases serão apresentados no capítulo 4 deste trabalho.

A literatura e a evidência empírica apontam que as empresas estrangeiras possuem tecnologias mais avançadas em relação às empresas que atuam apenas no mercado doméstico. A partir da amostra gerada pela PIA e pela PINTEC foi possível analisar a distribuição das empresas de acordo com a sua intensidade tecnológica<sup>5</sup>. Conforme a tabela 1, a maioria das empresas estrangeiras pertence aos setores de alta tecnologia (40,1%). Quanto às empresas nacionais 39,4% pertencem aos setores de baixa tecnologia. Esses números confirmam, de certa forma, a superioridade tecnológica das firmas estrangeiras em relação às nacionais e seu respectivo potencial para gerar *spillovers* para as nacionais.

Tabela 1 - Distribuição do número de Empresas por intensidade tecnológica média entre 2000 e 2009

Capital Controlador	Alta Intensidade	Média Baixa Intensidade	Média Alta Intensidade	Baixa Intensidade	Total
Empresa de capital estrangeiro	40,09 %	21,53 %	19,77 %	18,61 %	100%
Empresa de capital Nacional	17,11 %	31,69 %	12,06 %	39,14 %	100%

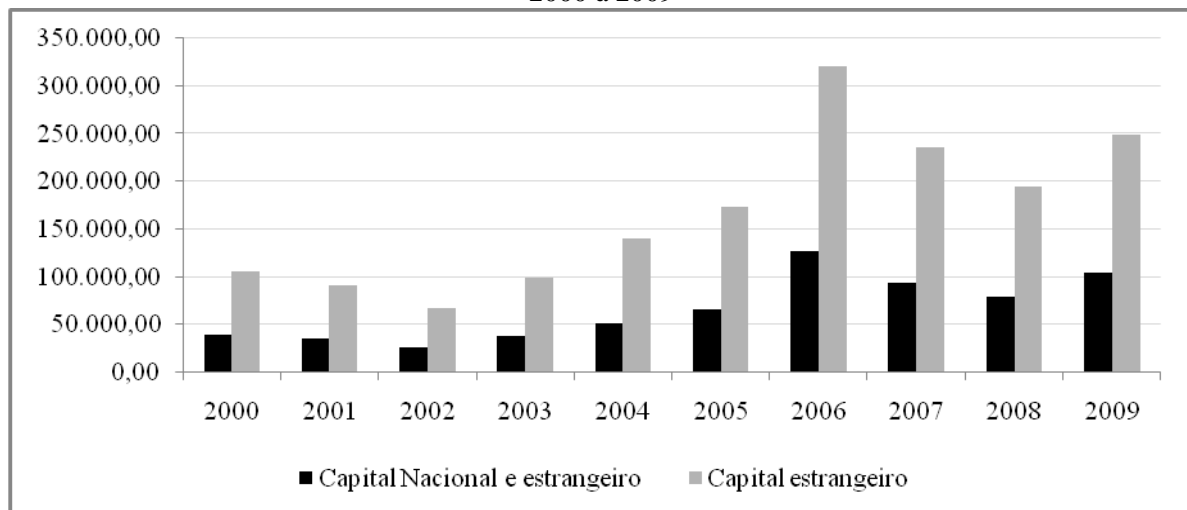
Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir de amostra do IBGE, 2009; IBGE, 2005

Nota: Para evitar problemas de sigilo, e em se tratando de dados amostrais, o número de empresas foi omitido. Em termos de produtividade e considerando os dados da tabela 4, também é possível esperar que as empresas estrangeiras sejam mais produtivas.

<sup>5</sup> Segundo a PINTEC, o setor de alta tecnologia, as atividades se concentram na produção de bens de capital e de consumo duráveis. O setor de baixa tecnologia está caracterizado por atividades tradicionais, que, em geral, incorporam tecnologias desenvolvidas por outros setores. O setor de média alta tecnologia é mais heterogêneo produzindo tanto bens intermediários quanto de consumo durável, mas, em geral, intensivos em economias de escala e recursos naturais. Os setores de média baixa tecnologia buscam reduzir seus custos de produção por meio da aquisição de máquinas e equipamentos e melhorias do seu processo produtivo.

O Gráfico 4 mostra a comparação entre a produtividade das empresas de capital nacional e de misto (nacional e multinacional), em relação às empresas de capital puramente estrangeiro entre 2000 e 2009. É possível observar que as empresas de capital estrangeiro apresentam produtividade média superior à produtividade média das empresas de capital nacional e misto em todo o período analisado. Essa evidência aponta um potencial de geração de *spillovers* de produtividade dessas empresas, seja através de transferência de tecnologia ou de aprendizado incorporado aos fatores de produção capital e trabalho.

Gráfico 4 - Produtividade média anual por capital controlador a preços de 2000 (R\$ mil) – 2000 à 2009



Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir de amostra do IBGE, 2009; IBGE, 2005

Nota: A produtividade média foi calculada pelo VTI dividido pelo número de pessoal ocupado.

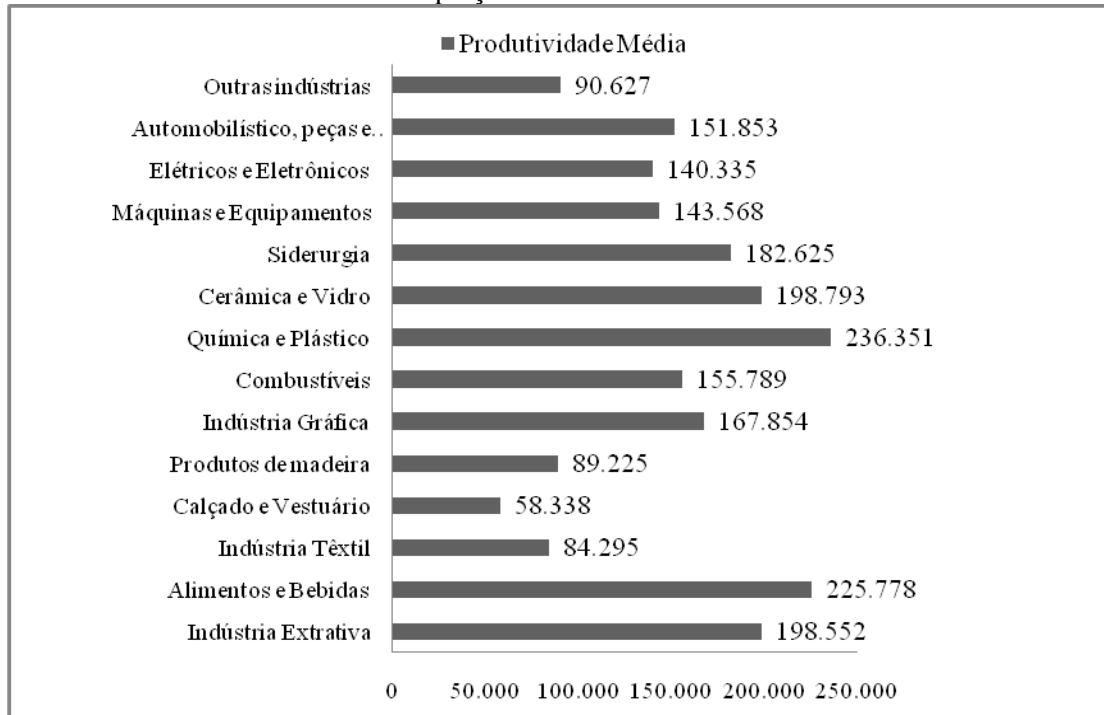
Ainda considerando o Gráfico 4, é possível observar que o ano de 2002 apresentou uma queda tanto na produtividade das empresas de capital nacional e misto quanto das estrangeiras. Essa queda é explicada, principalmente pelo racionamento de energia elétrica em 2001/2002, que levou a uma queda no VTI industrial. Outros fatores importantes a serem considerados, por exemplo, são a crise da Argentina, a eleição presidencial de 2001 e a instabilidade cambial decorrente desses fatores negativos para a produção em 2002 que se estendeu até 2003. A maior produtividade das empresas de capital estrangeiro decorre, primeiramente, do fato de que a maior proporção destas atua nos setores de alta intensidade conforme a tabela 1. Uma das formas de se obter maior produtividade é a partir do incremento de tecnologia na produção da empresa, juntamente com a maior qualificação dos trabalhadores da firma. Uma das questões que se coloca é se os efeitos de *spillovers* decorrentes da presença de empresas multinacionais seriam positivos ou negativos para a indústria nacional. O presente trabalho

está concentrado em um ponto de partida para essa questão, que é o impacto das empresas estrangeiras sobre a produtividade da indústria brasileira e das empresas nacionais, em particular.

Com relação ao tamanho das empresas, as empresas estrangeiras são, em sua maioria, empresas de porte médio e grande (83%). Foi verificado também que a maioria das empresas nacionais são de pequeno e médio porte (54,43%). A literatura aponta que as empresas menores têm capacidade de absorção baixa para captar *spillovers* de empresas estrangeiras de grande porte, devido ao fato do hiato tecnológico ser elevado. Como a distribuição da indústria nacional (nacionais e mistas) se concentra na firma média é possível considerar a hipótese de que as empresas nacionais teriam condições de absorver parte dos *spillovers* provenientes das empresas estrangeiras. Essa hipótese, entretanto, precisa ser confirmada com o suporte de banco de dados e métodos quantitativos adequados.

A análise da estrutura industrial brasileira mostra que cinco setores concentram 79% da participação das empresas de capital controlador estrangeiro. O setor químico e plástico responde por 26% do capital estrangeiro; seguido dos setores de máquinas e equipamentos que respondeu com 16%; elétricos e eletrônicos com 15%; alimentos e bebidas absorveram 11%; e siderurgia coube 10%. Os setores que menos apresentam participação estrangeira foram os de calçado e vestuário e indústria têxtil. Desse modo, dentre os setores que mais atraíram IDE, nos últimos anos, a maioria se caracteriza por atividades industriais com elevadas taxas de inovação, candidatos potenciais à presença de efeitos de transbordamentos significativos. O setor de alimentos e bebidas foi uma exceção, pois apresenta baixo conteúdo tecnológico. O Gráfico 5 mostra a produtividade média por setor das empresas estrangeiras. Destaca-se os setores químico e plástico, siderurgia, cerâmica e vidro, alimentos e bebidas e automobilístico com maiores produtividades médias. A análise acima ainda não permite qualquer hipótese forte sobre transbordamento a partir da presença de empresas estrangeiras na indústria nacional. Essa hipótese só pode ser feita a partir da análise sobre a capacidade de absorção, em particular, com relação à estrutura de capital humano da indústria, por exemplo.

Gráfico 5 - Produtividade média por setor das empresas estrangeiras em milhões de R\$ -  
a preços de 2000 à 2009

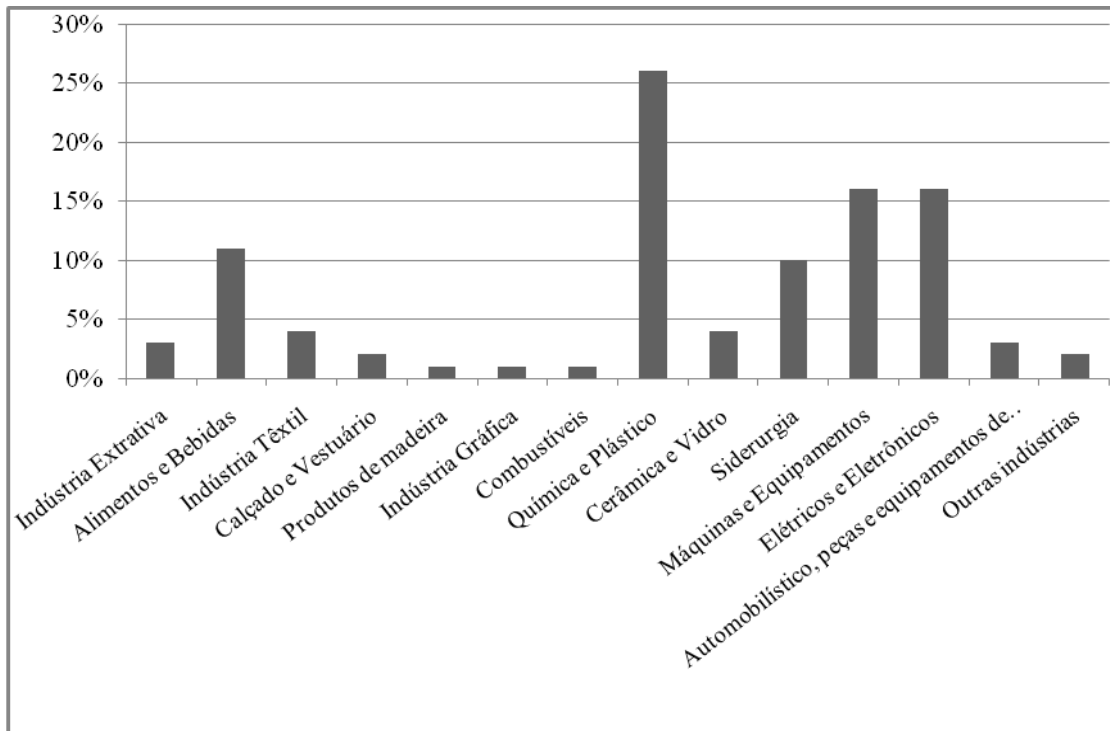


Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir de amostra do IBGE, 2009; IBGE, 2005

Nota: A produtividade média foi calculada a partir do VTI dividido pelo número de pessoal ocupado na produção.

O capital estrangeiro elevou sua participação na economia brasileira a partir da década de 90. Os setores como o de materiais elétricos, o químico e petroquímico e o automobilístico sofreram mudanças reguladoras com relação à participação do capital estrangeiro (MATESCO *et al.* 2001). O Gráfico 06 mostra que esses setores acomodam grande parte do número de empresas estrangeiras na indústria brasileira. As mudanças em relação à participação do capital estrangeiro levaram a uma maior penetração do capital estrangeiro no interior das cadeias produtivas. Como os efeitos de transbordamentos podem ocorrer através das relações intersetoriais, a transferência de conhecimento canalizado pelos mercados de insumo e produto poderia levar ao chamado efeito transbordamento vertical na indústria brasileira. Dado o adensamento da indústria brasileira, os encadeamentos podem gerar um canal de difusão de conhecimentos para as empresas nacionais. Essa difusão pode se dar no sentido de melhora tecnológica e de capacidades e organização de produção da indústria brasileira, tendo em vista a maior participação do capital estrangeiro.

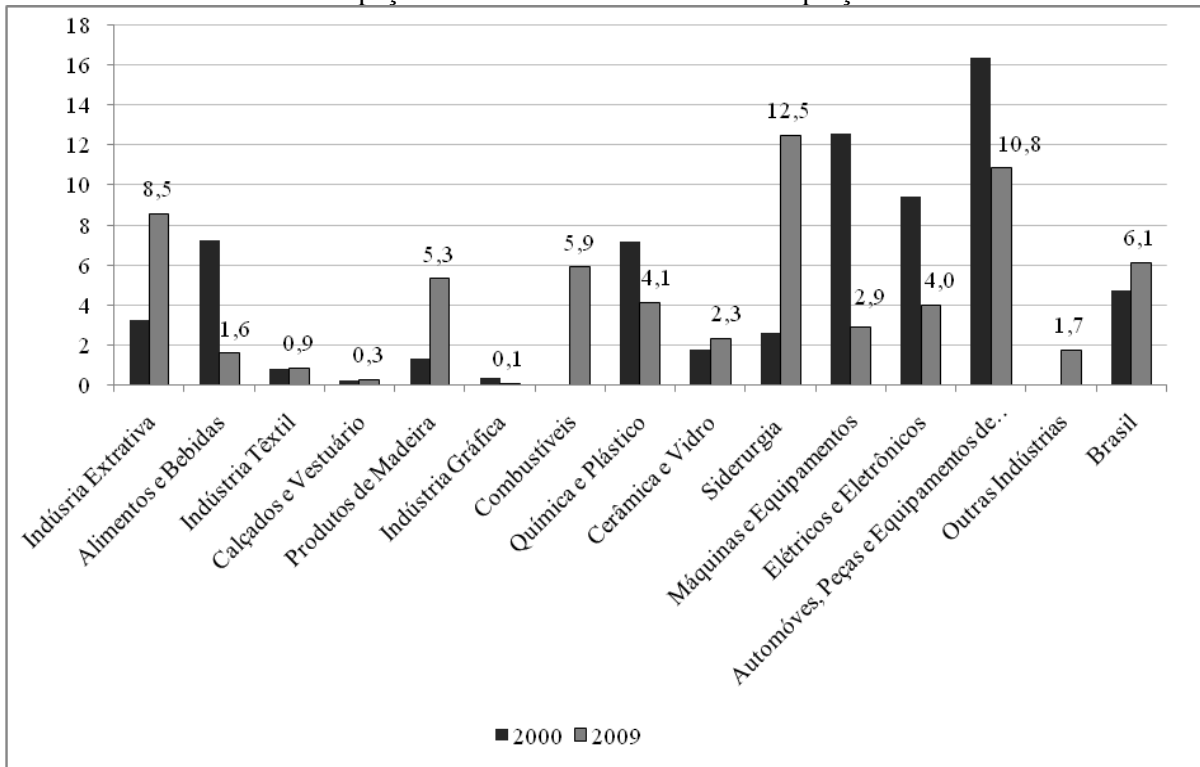
Gráfico 6 – Participação das empresas estrangeiras (por número de empresas) na indústria brasileira entre 2000 e 2009



Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir de amostra do IBGE, 2009; IBGE, 2005

O investimento estrangeiro direto vem desempenhando papel relevante na consolidação das contas externas brasileiras, sobretudo em momentos de elevada aversão ao risco dos mercados financeiros internacionais. Além disso, também é uma importante fonte de financiamento da atividade econômica. A manutenção dos investimentos estrangeiros diretos em patamar elevado e disseminado entre os setores da economia aponta para a continuidade do financiamento dos déficits em conta corrente com recursos de longo prazo. O Gráfico 7 mostra a participação das empresas estrangeiras no valor adicionado da indústria brasileira. Destaca-se com aumento considerável da participação no período recente, em setores exportadores como os setores da indústria extrativa, produtos de madeira, combustíveis, cerâmica e vidro e siderurgia. Por outro lado, destaca-se a participação elevada no setor de combustíveis e a redução da participação no setor de automóveis, peças e equipamentos de transporte.

Gráfico 7 - Participação do IDE no Valor Adicionado a preços de 2000 e 2009



Fonte: Elaboração própria, 2012 com base em dados do Banco Central, 2012; IBGE, 2009

Dentro desse contexto, o IDE vem aumentando sua participação em quase uma década no valor adicionado brasileiro. Isto indica um potencial de geração de *spillovers* de produtividade para as empresas brasileiras em nível setorial e um possível crescimento econômico. Apesar disso, é importante destacar a existência da participação estrangeira ainda concentrada em poucos setores. A dimensão espacial do IDE será tratada na próxima seção.

### 2.3 A DIMENSÃO ESPACIAL DO IDE NO BRASIL

A análise de transbordamento de produtividade no contexto da economia brasileira implica em considerar que a economia brasileira é consideravelmente heterogênea e marcada por um alto grau de concentração espacial (AZZONI, 1997, 2001; HADDAD, 1999, 2004). Em 2010 a região Sudeste concentrava a maior parcela do PIB nacional (55,32%), seguida pelas regiões Sul (16,5%), Nordeste (13,5%), Centro-Oeste (9,6%) e Norte (5,04%), conforme observado na figura 1. A concentração espacial da indústria brasileira também segue padrões similares à concentração espacial do PIB.

Assim como a economia brasileira, o IDE também possui heterogeneidade espacial e é

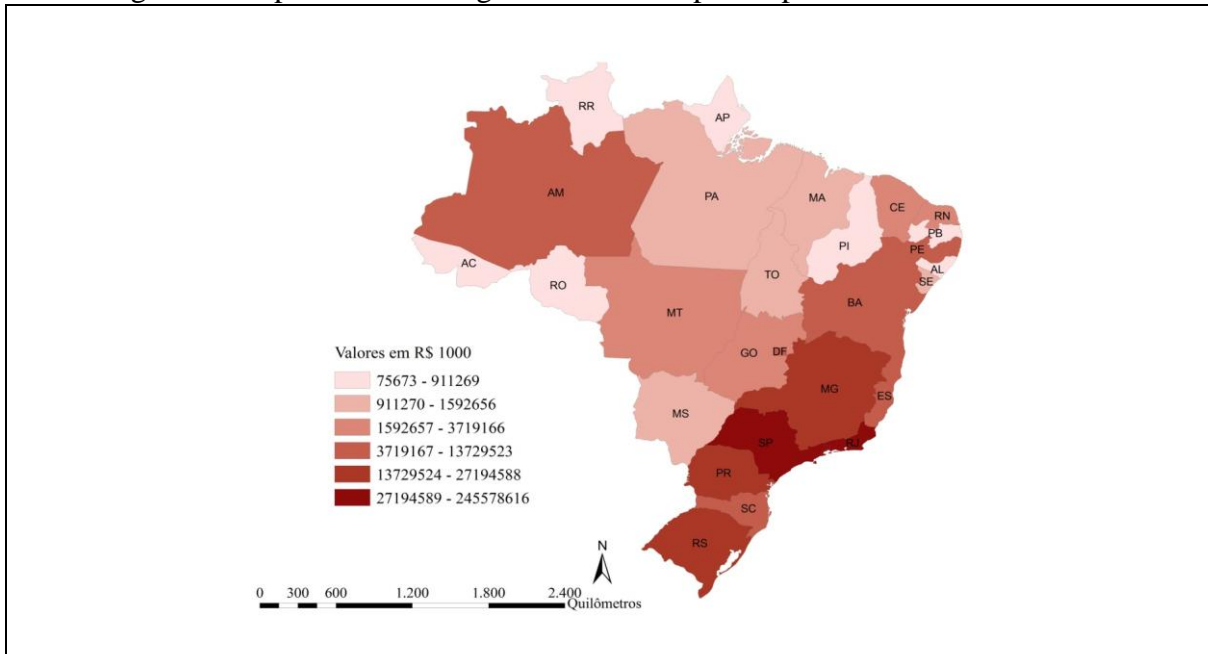
fortemente concentrado. A depender de sua composição setorial, o IDE que induz transbordamentos de produtividade pode ter manifestações geográficas heterogêneas. Os investidores procuram não só o acesso a matérias-primas e mão-de-obra barata, mas também os grandes mercados que oferecem suporte de serviços, acessibilidade aos mercados internacionais e acesso às elites políticas domésticas e empresariais. Os dados retirados da amostra da PIA e PINTEC revelam forte concentração de empresas estrangeiras na região sudeste. Como a localização do IDE geralmente se concentra em regiões altamente acessíveis e desenvolvidas, este pode até de certa forma, reforçar as assimetrias espaciais das estruturas de produção e econômica em geral. Desse modo, o IDE pode ter um papel no crescimento e desenvolvimento de um país. No entanto, questões referentes às desigualdades regionais também precisam ser considerados.

A Figura 3 mostra a distribuição do valor do capital social integralizado nas empresas por não residentes a nível de UF para o ano de 2005. É possível observar uma concentração nas regiões Sul e Sudeste. Fora destas regiões, destaca-se a Bahia e Amazonas, seguidos por Pernambuco, Distrito federal, Ceará, Rio Grande do Norte, Mato Grosso e Goiás.

O valor do capital social integralizado nas empresas por residentes em 2005 é apresentado na Figura 4. Os dados mostram um padrão de distribuição espacial das firmas estrangeiras com participação de residentes mais concentrado do que as firmas com participação de não residentes. Dessa forma, a indústria brasileira segue a dinâmica tradicional de concentração das atividades e aproveitamento de economias de escala e de aglomeração, independente da origem do capital controlador. As empresas das regiões Sul e Sudeste são polarizadas por firmas que inovam e diferenciam produtos, de maneira que a dinâmica industrial nessas regiões é influenciada por firmas de maior conteúdo tecnológico. Na região Nordeste, as empresas estão concentradas nas regiões metropolitanas das capitais e são relativamente disformes, com predominância de empresas locais que não diferenciam produtos e têm produtividade menor.

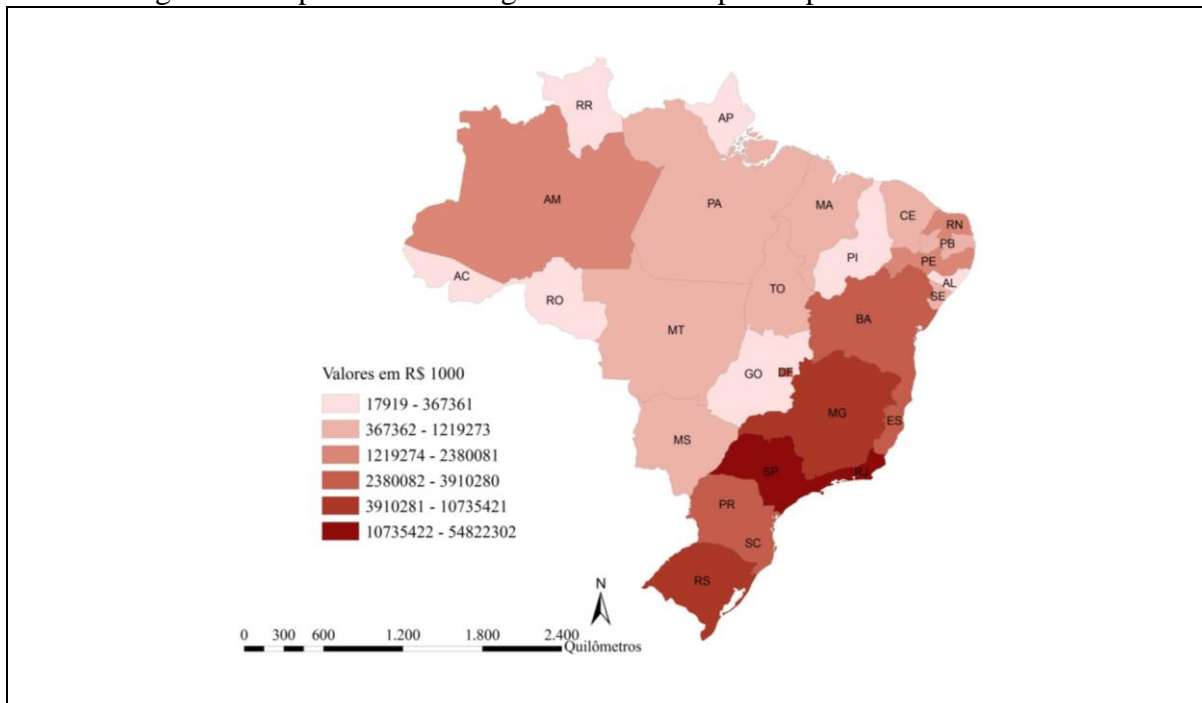


Figura 3 - Capital Social Integralizado nas empresas por não residentes – 2005



Fonte: Elaboração própria, 2012 com base no BANCO CENTRAL, 2011

Figura 4 - Capital Social Integralizado nas empresas por residentes – 2005

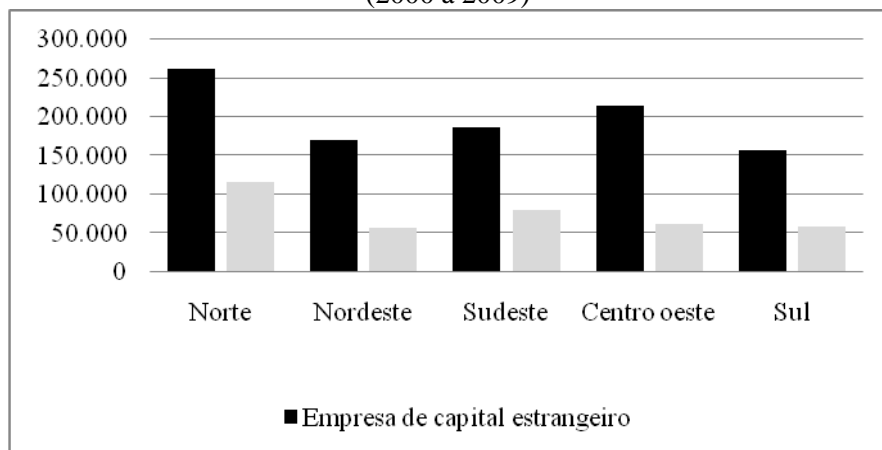


Fonte: Elaboração Própria, 2012 com base no BANCO CENTRAL, 2011

A região Sudeste do Brasil é a que concentra o maior parque industrial brasileiro e também os setores da indústria com maiores produtos de conteúdo tecnológico. Embora fosse esperado que essa região apresentasse a maior média de produtividade, tanto de empresas estrangeiras, quanto para empresas nacionais e estrangeiras, o que se verificou nos dados da PIA e PINTEC

foi uma produtividade do trabalho inferior à região Norte, conforme Gráfico 8. A alta produtividade da região Norte, pode ser explicada, principalmente, pela presença de empresas estrangeiras na indústria eletroeletrônica e de transporte na Zona Franca de Manaus. Na região Centro Oeste a produtividade elevada pode estar relacionada à presença de empresas estrangeiras no setor químico no uso de produtos agropecuários, especialmente nas regiões do Sul Goiano e no Leste do Mato Grosso do Sul, vizinhas das regiões mais produtivas do Oeste de São Paulo e Minas Gerais.

Gráfico 8 - Produtividade Média por região das empresas estrangeiras em milhões de R\$ (2000 à 2009)



Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir de amostra do IBGE, 2009; IBGE, 2005

Nota: A produtividade média foi calculada a partir da divisão do VTI pelo número de pessoal ocupado

A presença de empresas industriais com capital controlador de origem estrangeira fora do eixo Sul-Sudeste pode ser explicada por alguns fatores. O deslocamento para fora dos grandes centros pode decorrer da busca de mão-de-obra e sindicatos menos organizados. Além disso, incentivos fiscais ou de outra natureza oferecidos pelos governos locais associado a localização nas proximidades das fontes de matérias-primas atraem atividades ligadas à agroindústria a partir do deslocamento da fronteira agrícola do País. A região Centro Oeste é um exemplo dessa força de atração de empresas estrangeiras. No entanto, para a produtividade que exige elevada qualificação dos trabalhadores, a região Sudeste ainda concentra a maior atração de investidores estrangeiros.

Cabe destacar que a geração de *spillovers* pelas empresas estrangeiras nas diferentes regiões e setores envolve ainda a capacitação da mão de obra local para que as empresas nacionais locais aprendam com as empresas estrangeiras. Os trabalhadores precisam ter capacidade de absorver e adotar tal tecnologia ou novas práticas de gestão. Nesse sentido, apesar do leve

processo de desconcentração da atividade econômica pelo qual o Brasil tem passado nos últimos anos, é possível que os efeitos de transbordamento somente sejam mais visíveis nas regiões mais desenvolvidas. Isso decorre da maior aglomeração e localização de indústrias mais avançadas tecnologicamente.

#### 2.4 CAPACIDADE DE ABSORÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA MÃO DE OBRA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

A literatura sobre transbordamentos de produtividade, a ser apresentada no próximo capítulo, mostra que a capacidade de absorção das empresas nacionais é um pré-requisito fundamental para capturar os benefícios indiretos de IDE. Além disso, os estudos mostram que transbordamentos de IDE são maiores nas regiões mais desenvolvidas. Estas regiões geralmente possuem maior qualificação da mão de obra, e a qualidade do capital humano é pré-requisito para o desenvolvimento. Quanto ao desempenho das empresas, a qualificação da mão de obra afeta a eficiência, a qualidade dos produtos e a absorção e aprendizado de novas tecnologias, para desenvolvimento de novos produtos. Desse modo, esta seção faz uma análise sobre a qualidade do capital humano na indústria brasileira o potencial de inovação e da qualidade.

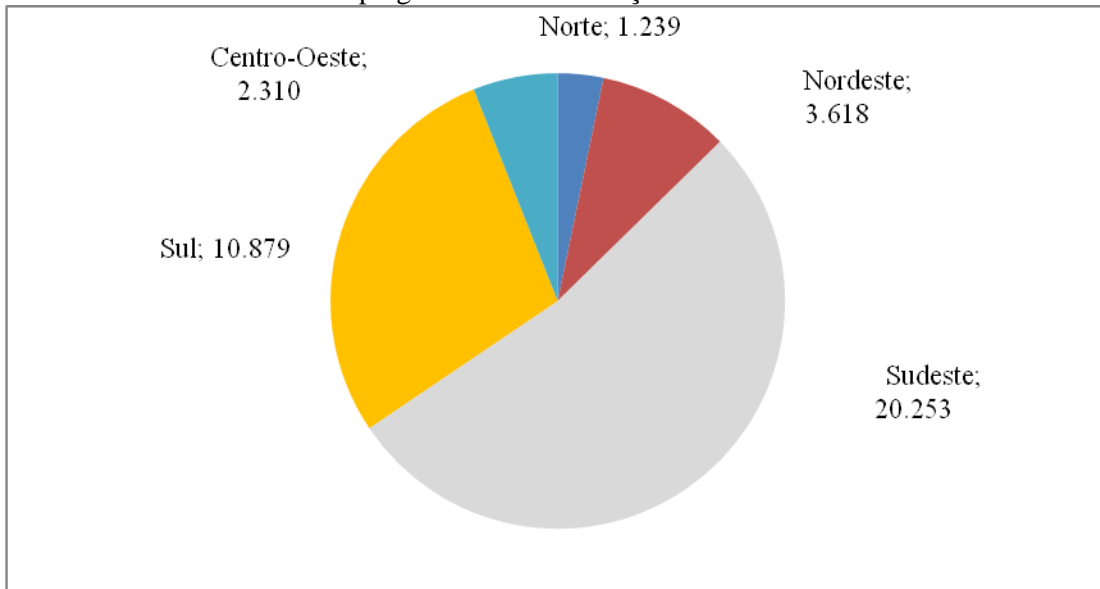
A análise conjunta entre taxas de inovação e a formação do capital humano pode fornecer elementos referentes aos possíveis efeitos de *spillovers* de produtividade do IDE sobre as empresas nacionais e a economia brasileira como um todo. A elevação da produtividade é um dos principais meios para atingir o crescimento econômico de longo prazo de forma consistente. O crescimento da produtividade implica na produção de maneira que a renda do produtor e do trabalhador cresce mais rapidamente. Um dos principais problemas do Brasil nas últimas décadas tem sido o baixo crescimento da produtividade. Um dos motivos desta baixa produtividade é a reduzida taxa de inovações das firmas brasileiras. Os dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE (PINTEC) mostram que a parcela de firmas inovadoras na indústria cresceu 6,5 pontos percentuais nos últimos 10 anos, passando de quase 31,5% no período entre 1998 e 2000 para 38,1% entre 2006 a 2008 (IBGE, 2010).

O esforço tecnológico é um dos fatores mais importantes na determinação da capacidade de absorção tecnológica das firmas. Os gastos em P&D capacitam as firmas para a realização de inovações e ao mesmo tempo, permitem a internalização do conhecimento produzido por outras fontes, sobretudo as empresas estrangeiras. As habilidades das empresas em reconhecer

e assimilar novos conhecimentos decorrem, em grande medida, das capacidades individuais de seus trabalhadores (NEGRI; SALERNO, DE CASTRO, 2005).

O Gráfico 9 mostra as firmas industriais inovadoras por região entre 2006 e 2008 de acordo com a PINTEC. Essas empresas teriam uma capacidade de absorção maior do que as empresas não inovadoras, ao considerarmos a teoria econômica a ser apresentada no próximo capítulo. Do total de 38.299 firmas industriais inovadoras da amostra, a região Sudeste e Sul foram as regiões com maior número de firmas inovadoras. Além disso, estas regiões foram as que mais utilizaram fontes externas de informação para a inovação.

Gráfico 9 - Quantidade de empresas que implementaram inovações por fontes de informação empregadas e sua localização entre 2006 e 2008



Fonte: IBGE, 2005

A Tabela 2 apresenta as fontes de informação utilizadas pelas empresas para inovar no Brasil. É possível observar que para todas as fontes de informação o território nacional é o maior gerador de informação. Os concorrentes instalados no Brasil parecem contribuir como fonte de informação para implementação de inovações, talvez em função da proximidade. Dessa forma, a distância se revelaria fundamental para a captação das informações geradoras de potenciais *spillovers* positivos.

Tabela 2 – Empresas que implementaram inovações por fontes de informação empregadas e sua localização (2006 à 2008)

Região	Outra empresa do grupo		Fornecedores		Clientes ou consumidores		Concorrentes	
	Brasil	Exterior	Brasil	Exterior	Brasil	Exterior	Brasil	Exterior
Norte	185	53	723	94	769	23	583	9
Nordeste	235	37	2.673	90	2.745	30	2.315	25
Sudeste	1.145	797	13.709	1.411	14.389	229	11.216	826
Sul	540	135	7.558	768	8.399	87	6.321	222
Centro-Oeste	266	2	1.684	196	1.485	35	1.129	39
Total	2.371	1.024	26.347	2.559	27.787	404	21.564	1.121

Fonte: IBGE, 2005

Além do esforço tecnológico a qualificação dos trabalhadores é um fator importante na determinação da capacidade de aprendizado tecnológico das firmas. O Brasil foi um dos países que mais aumentaram os gastos com educação entre os anos 2000 e 2009. No entanto, o país ainda não investe o recomendado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Os gastos por aluno na educação primária e secundária colocou o Brasil entre os cinco países com menor investimento por aluno no mundo. Apesar da taxa de investimento em educação ter aumentado acima da taxa verificada nos países da OCDE entre 2005 a 2009, o país ainda fica abaixo da média dos países da OCDE quanto aos gastos com educação em relação ao PIB. Esse avanço tem contribuído para o aumento da empregabilidade dos trabalhadores. Do total de trabalhadores sem ensino médio, 68,7% estariam empregados em 2009. Essa taxa é de 77,4% para aqueles com ensino médio, e de 85,6% para os brasileiros com ensino superior. Essa tendência na economia brasileira de maior empregabilidade dos mais qualificados segue o contexto internacional. O nível de escolaridade foi um dos fatores que ajudaram os trabalhadores a manterem seus empregos durante a crise de 2008 e 2010 (OCDE, 2012).

O Brasil quase atingiu a universalização do acesso à educação nos anos de 1990 para a população de 7 a 14 anos. Esse foi um dos principais avanços da sociedade brasileira no campo educacional nos últimos anos. A educação permite que o indivíduo adquira conhecimento e desenvolva sua capacidade de raciocínio. Desse modo, pode executar tarefas de forma mais eficiente. A tabela 3 mostra os dados sobre educação dos trabalhadores formais no Brasil, entre 2000 e 2009 para as grandes regiões. Os dados mostram ainda uma qualificação maior dos trabalhadores e uma desigualdade regional da educação dos trabalhadores.

É possível observar que houve uma redução do número de analfabetos até o ensino fundamental incompleto (6<sup>a</sup> ao 9<sup>o</sup> ano) em todas as regiões. No entanto, também mostrou que existem desigualdade educacional dos trabalhadores, menos favorável as regiões Norte e Nordeste. A desigualdade regional da educação pode induzir a desigualdades na eficiência produtiva com a atração de empresas mais eficientes para determinadas regiões. A mesma análise também mostra que houve um crescimento do número de trabalhadores com o nível fundamental completo até o superior completo na maioria das regiões do país. Nas regiões mais desenvolvidas como a Sudeste e Sul, o percentual de trabalhadores com Ensino fundamental completo tem caído e o de nível superior completo tem aumentado no comparativo entre regiões. Desse modo, as regiões Sul e Sudeste possuiriam capital humano qualificado para absorção de *spillovers* das empresas estrangeiras.

Tabela 3 – Grau de escolaridade dos trabalhadores formais por região 2000 e 2009

Grau de Escolaridade	2000	2009	2000	2009	2000	2009	2000	2009	2000	2009
	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
Analfabeto	3,4%	1,0%	11,0%	3,9%	1,2%	0,4%	1,0%	0,4%	2,2%	0,8%
Até o 5 <sup>a</sup> ano										
Incompleto do Ensino Fundamental	19,8%	7,7%	18,0%	11,9%	6,0%	3,3%	6,3%	3,3%	10,3%	6,4%
5 <sup>a</sup> ano Completo do Ensino Fundamental	13,3%	5,8%	11,0%	6,0%	15,2%	6,0%	15,7%	6,2%	16,5%	7,1%
Do 6 <sup>a</sup> ao 9 <sup>a</sup> ano										
Incompleto do Ensino Fundamental	17,6%	11,9%	17,2%	12,4%	19,7%	10,2%	25,2%	15,0%	25,3%	15,9%
Ensino Fundamental Completo	13,9%	11,2%	14,8%	13,4%	21,6%	16,7%	21,4%	19,0%	19,0%	15,2%
Ensino Médio Incompleto	7,5%	9,0%	8,2%	10,6%	10,0%	10,0%	11,0%	12,7%	10,3%	15,5%
Ensino Médio Completo	21,2%	46,9%	16,0%	36,7%	18,0%	42,1%	14,0%	35,1%	12,6%	32,5%
Educação Superior Incompleta	1,4%	2,5%	1,2%	2,0%	2,8%	3,4%	2,5%	3,9%	1,3%	2,9%
Educação Superior Completa	2,0%	4,0%	2,5%	3,1%	5,5%	8,0%	2,8%	4,4%	2,4%	3,8%

Fonte: Elaboração própria, 2012 com base em BRASIL, 2012

Apesar da escolaridade dos trabalhadores ter aumentado nos últimos anos, ainda existe uma porcentagem considerável da população com capital humano insuficiente, comprovado pela grande parcela de analfabetos na população. Esse percentual era de 18,8% na década de 90, caiu para 6,4% em 2009. A elevação do crescimento econômico e da produtividade industrial exige esforço da política educacional, para que as regiões se preparem para absorver os *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras, de acordo com suas vantagens comparativas.

A análise da escolaridade dos trabalhadores na indústria permite inferir quais setores estariam mais propensos a absorver *spillovers* de empresas multinacionais para aumentar a produtividade. A Tabela 4 apresenta a distribuição percentual dos trabalhadores formais por setor e grau de escolaridade de 2009. É possível observar que a grande parte dos trabalhadores no setor industrial brasileiro possui o ensino médio completo. Com exceção dos setores de Alimentos e Bebidas, Produtos de madeira, Combustíveis e Cerâmica e vidro com fundamental incompleto. Alguns setores se destacam pela participação dos trabalhadores com nível superior, sendo estes a indústria extrativa com 16%, a de máquinas e equipamentos com 11,7%, a de automóveis, peças e equipamentos de transporte com 11,5%, química e plástico com 11,0% e elétricos e eletrônicos com 9,7%. Esses setores indústrias também apresentaram o maior nível de produtividade. Desse modo, devem possuir uma capacidade de absorção mais elevada que os demais.

Tabela 4 – Grau de escolaridade dos trabalhadores formais por setor (%) - 2009

Indústria	Grau de Escolaridade (%)						
	Analfabeto	Fund. Incompleto	Fund. Completo	Médio Incompleto	Médio Completo	Sup. Incompleto	Sup. Completo
Indústria extrativa	0,7%	20,8%	12,2%	6,1%	40,2%	3,2%	16,9%
Alimentos e Bebidas	2,6%	34,9%	14,4%	10,4%	30,7%	2,8%	4,2%
Indústria têxtil	0,3%	22,8%	19,7%	13,8%	38,1%	2,1%	3,1%
Calçado e vestuário	0,3%	22,9%	21,5%	15,5%	36,5%	1,8%	1,5%
Produtos de Madeira	1,4%	40,5%	21,4%	10,2%	23,5%	1,3%	1,8%
Papel e celulose	0,2%	15,3%	15,5%	10,3%	46,3%	4,2%	8,4%
Indústria Gráfica	0,1%	8,8%	14,1%	11,8%	54,2%	4,8%	6,3%
Combustíveis	3,0%	49,6%	11,8%	6,8%	21,2%	2,1%	5,5%
Química e plástico	0,2%	13,7%	14,1%	9,8%	46,2%	5,0%	11,0%
Cerâmica e vidro	1,3%	34,1%	20,8%	10,3%	28,2%	2,0%	3,4%
Siderurgia	0,2%	16,9%	18,3%	10,9%	44,5%	3,3%	5,8%
Máquinas e Equipamentos	0,1%	6,5%	8,9%	8,5%	58,4%	5,9%	11,7%
Elétricos e eletrônicos	0,1%	11,7%	14,5%	9,8%	48,5%	5,6%	9,7%
Automóveis, peças e eq. Transporte	0,1%	9,8%	12,8%	8,9%	52,5%	4,5%	11,5%
Outras indústrias	0,3%	20,6%	20,0%	13,4%	39,0%	3,0%	3,7%

Fonte: Elaboração própria, 2012 com base em BRASIL, 2012

A indústria brasileira vem realizando um esforço considerável para se inserir nos padrões competitivos do mercado global. Esse movimento é marcado pela incorporação de tecnologias à produção. Esse processo incentiva a inovação nos vários segmentos da atividade econômica. Nesse sentido, o contexto apresentado até o momento nesse capítulo sugere que o IDE é um

importante veículo para a transferência de *spillovers* de empresas estrangeiras para empresas nacionais ou mistas. O IDE pode induzir um crescimento de produtividade relativamente maior do que investimento meramente de empresas nacionais. No entanto, a maior produtividade gerada pelo IDE ocorre apenas quando o país hospedeiro possui um mínimo de capital humano.

O IDE pode contribuir para o crescimento econômico somente quando existe uma capacidade de absorção suficiente através das tecnologias mais avançadas e disponíveis na economia hospedeira e de um estoque de capital humano qualificado. A educação influencia fortemente e diretamente na produtividade econômica do país, em função das “habilidades externalizadas”, conhecimento e ampliação das facilidades de treinamento. O Brasil ainda possui heterogeneidade regional e setorial em termos de qualificação da mão de obra. No entanto, o crescimento do gasto com educação nos últimos anos tem reduzido essa heterogeneidade. Tais elementos sustentam a discussão acerca da importância da educação como forma de aumento da produtividade do capital humano. Por conseguinte, a redução das desigualdades individuais e regionais em paralelo ao desenvolvimento econômico.

Os elementos apresentados neste capítulo permitem o levantamento do seguinte problema de pesquisa: Existem efeitos de transbordamento de produtividade das empresas estrangeiras sobre a indústria brasileira? A partir dessa pergunta, outras também podem ser feitas: Qual o impacto do IDE nos diferentes tipos de empresas nacionais, em termos de intensidade tecnológica e tamanho da firma? Existe uma distribuição espacial desigual dos *spillovers* de produtividade no Brasil? A hipótese levantada nesse trabalho é que tanto em nível de indústria brasileira, quanto de apenas empresas industriais nacionais, existe capacidade de absorção dos transbordamentos gerados pelas empresas estrangeiras. No entanto, há uma limitação dessa capacidade de absorção, devido à heterogeneidade espacial e de adensamento das cadeias produtivas na indústria brasileira. No próximo capítulo será apresentado o referencial teórico que dará sustentação as respostas para os problemas e hipóteses colocadas neste trabalho.



### 3 SPILLOVERS DE PRODUTIVIDADE DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO

Este capítulo apresenta o referencial teórico e empírico da pesquisa, baseados nos *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras para a economia nacional e empresas nacionais, em particular. A primeira seção apresenta o motivo do diferencial de produtividade das empresas estrangeiras diante das empresas nacionais dentro da teoria do investimento direto externo. A seção seguinte aborda a importância do investimento direto externo para o aumento de produtividade e crescimento econômico. Em seguida, será apresentada a importância da capacidade de absorção das empresas nacionais para capturar *spillovers* positivos e os respectivos canais de propagação dos mesmos. Na sequência, será inserido o elemento espaço para a análise dos *spillovers*. A última seção fará uma revisão dos principais estudos empíricos sobre *spillovers* de empresas estrangeiras para o Brasil. Com base nos elementos desenvolvidos foi possível reconhecer a importância do capital humano e fatores relacionados para a geração e captura de *spillovers* de produtividade.

#### 3.1 PRODUTIVIDADE E INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO

Desde Marshall (1890), os economistas têm usado o conceito de *spillovers* de produtividade na produção para racionalizar a aglomeração de indústrias nas regiões. Para Marshall, estas repercussões surgem de trabalhadores aprendendo com os outros trabalhadores que têm o conhecimento especializado, embora existam mecanismos alternativos, tais como a migração seletiva de insumos que favorecem um setor, que pode gerar transbordamentos de produtividade. No presente trabalho, *spillovers* de produtividade são externalidades econômicas que o investimento direto externo traz para as empresas nacionais do país de acolhimento. O conceito de economias externas (externalidades) foi proposto, inicialmente, por Marshall (1919). O autor levantou pela primeira vez as causas da aglomeração espacial da atividade econômica e identificou as possíveis formas de transbordamentos (*spillovers*) tecnológicos, ligações entre produtores e fornecedores e as interações no mercado de trabalho que aumentam a produtividade de uma determinada região.

A produtividade pode ser medida como uma relação entre produto e insumos ou fatores de produção. Embora a produtividade do capital ou até mesmo de materiais sejam reconhecidas pela literatura, a produtividade do trabalho é a medida mais utilizada. Segundo Syverson (2011), produtividade é a eficiência na produção: o quanto de saída é obtido a partir de um

determinado conjunto de entradas. Nessas condições, a produtividade geralmente é expressa como uma razão entre uma medida de saída e outra de entrada, sendo que, naturalmente, os níveis de produtividade são afetados pela intensidade de uso das entradas. A literatura mostra que geralmente as empresas estrangeiras, apresentam uma produtividade superior às empresas que atuam fisicamente apenas no mercado nacional. Isso decorre, fundamentalmente, por serem mais desenvolvidas tecnologicamente.

De acordo com Helpman, Melitz e Yeaple (2004) as firmas que fazem investimento no exterior têm produtividade e tamanho maiores do que as que apenas exportam e/ou atuam no mercado local. Esses autores constroem um modelo sobre a decisão de internacionalização das empresas. Estas empresas atuam, no modelo, em uma competição monopolística. Logo, defrontam-se com uma curva de demanda negativamente inclinada em cada mercado que participam. Além disso, essas empresas apresentam custos adicionais no processo de internacionalização *via* IDE ou exportações. Ambas as alternativas requerem um nível de produtividade no mínimo superior ao necessário para produzir no mercado interno ou de origem. Se as empresas optarem apenas por exportar, terão custos fixos e variáveis adicionais, como, por exemplo, a implantação de redes de distribuição ou custos de transporte, respectivamente. No entanto, se optarem por investir no exterior, elas não terão custos variáveis adicionais. Apesar disso, o custo fixo de investimento em fábricas no exterior geralmente é ainda maior que o necessário para exportar. Como resultado, o modelo aponta que sempre haverá a necessidade das empresas estrangeiras apresentarem indicadores de produtividade superiores às nacionais.

Se a produtividade de uma firma for suficiente grande é preferível investir no exterior a exportar. Essa conclusão decorre do maior volume de vendas que faz com que o custo fixo do investimento direto por unidade produzida seja menor que o custo fixo mais o custo variável por unidade das exportações. Nessa perspectiva, “as firmas investem no exterior quando os custos de comércio são maiores do que os custos de manter capacidade em mercados múltiplos (...) o que é conhecido na literatura como o *trade-off* entre proximidade e concentração.” (HELPMAN; MELITZ; YEAPLE, 2004, p. 300).

Alguns autores clássicos também definiram o que seriam as empresas multinacionais. Hymer (1976) aponta que a empresa multinacional surge quando a empresa possui alguma vantagem especial, tais como tecnologia superior ou custos mais baixos e economias de escala. Isso

implica que uma empresa multinacional traz vantagens inerentes que potencialmente constituem um importante ganho para o país hospedeiro. Segundo Markusen (1995), as multinacionais são empresas que se envolvem em investimento direto no exterior. Estes investimentos são definidos como investimentos em que a empresa adquire um interesse substancial de controle em uma empresa estrangeira ou estabelece uma subsidiária em um país estrangeiro. Para o autor, as empresas multinacionais são exportadoras de ativos específicos. Tais ativos incluem gestão, engenharia, marketing e serviços financeiros, muitos dos quais são baseados em capital humano. Os ativos também incluem os "Serviços" de patentes e marcas, baseados em conhecimento. As subsidiárias importam esses serviços em troca de lucros repatriados, *royalties* e taxas.

Graham e Krugman (1991) argumentam que as empresas nacionais têm um melhor conhecimento e acesso aos mercados domésticos. Se uma empresa estrangeira decide entrar neste mercado, deve compensar essas vantagens das empresas nacionais. Uma empresa estrangeira precisa ter custos mais baixos do que seus concorrentes nacionais, decorrentes da maior eficiência produtiva. No caso dos países em desenvolvimento é provável que a maior eficiência do IDE se deva à combinação de competências de gestão e tecnologia avançada com o trabalho e insumos domésticos. Desse modo, o IDE pode ser o principal canal através do qual a tecnologia avançada é transferida para países em desenvolvimento.

Caves (1974) sugere que o investimento direto estrangeiro (IDE) melhora a produtividade do país hospedeiro estimulando melhor alocação de recursos entre as empresas e indústrias, e através da transferência de tecnologia de empresas estrangeiras para as empresas locais no hospedeiro. Caves (1996) aponta que as empresas estrangeiras são susceptíveis de terem a tecnologia mais avançada na produção de conhecimento e gestão estratégica superior, em comparação com os produtores locais. A possibilidade de transbordamento pode ser gerada através da transferência de conhecimento e tecnologias. Essa transferência pode ser diretamente através de vazamentos de experiência de seus ativos intangíveis. Os *spillover* geralmente são positivos e induzem as empresas nacionais a aprenderem com as multinacionais. Esse aprendizado faz com que as empresas nacionais melhorem seu desempenho através do desenvolvimento de novos produtos e novas técnicas e processos de produção.

O progresso tecnológico ocorre através de um processo de "aprofundamento do capital" na

forma de introdução de novas variedades de bens de capital (ROMER, 1990; GROSSMAN; HELPMAN, 1991). As empresas multinacionais possuem "conhecimento" mais avançado, o que lhes permite introduzir capital em novas mercadorias a baixo custo. No entanto, a aplicação de tecnologias mais avançadas também requer a presença de um nível suficiente de capital humano na economia hospedeira. Apesar de existirem vários canais de transmissão de externalidades positivas de empresas multinacionais para empresas nacionais, o estoque de capital humano no país de acolhimento pode limitar a capacidade de absorção de país em desenvolvimento, como evidenciado em Benhabib e Spiegel (1994).

Dessa forma, a capacidade de absorção no país de acolhimento é importante para que o IDE tenha efeitos positivos e impacte no econômico crescimento. Se investimento estrangeiro direto (IED) contribui para a acumulação de capital e para o progresso tecnológico, ele seria um importante catalisador para o crescimento da produtividade e do crescimento econômico? A compreensão desses limites da capacidade de absorção do estoque de capital humano implica em ter que se detalhar melhor do papel do IDE na produtividade, crescimento e desenvolvimento da economia.

### 3.2 INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO E CRESCIMENTO ECONÔMICO LOCAL

Vários estudos empíricos a nível de empresa, de indústria ou de toda a economia confirmam que a mudança técnica e a aprendizagem tecnológica são importantes determinantes do crescimento econômico. As empresas multinacionais são responsáveis por uma parcela considerável parte dessa acumulação tecnológica. No entanto, raramente a teoria do crescimento reconhece o papel que estas organizações ocupam no crescimento econômico. Na análise neo-clássica, o IDE não influencia a taxa de crescimento de longo prazo, mas apenas o nível de renda. Um aumento exógeno no IDE aumenta a quantidade do capital (e de saída) por empresa. Mas, esse aumento do capital seria temporário, pois os retornos decrescentes do capital (produto marginal) imporiam um limite para esse crescimento. O IDE pode influenciar a taxa de crescimento de longo prazo somente através do progresso tecnológico ou do crescimento da força de trabalho, ambos considerados exógenos. A crítica a esta literatura é que o IDE compõe um conjunto de ativos fixos de conhecimento e de tecnologia geralmente, codificado e tácito. Logo, o IDE pode gerar um crescimento endógeno (UNITED NATIONS, 2005).

Na teoria do crescimento endógeno mais recente, o IDE influencia o crescimento através de variáveis como P&D e educação (capital humano). As externalidades fora da empresa podem proporcionar o *feedback* positivo necessário para sustentar o crescimento a longo prazo (GROSSMAN; HELPMAN, 1991; ROMER, 1986; LUCAS, 1988; BARRO; SALA-I-MARTIN, 1995; LOUNGANI; RAZIN, 2001). As multinacionais criam tais externalidades positivas para a economia local quando elas transferem novas tecnologias e formas organizacionais diretamente à sua subsidiária. Essas empresas também podem criar externalidades indiretamente através da subcontratação, joint *ventures* e alianças estratégicas, licenciamento de tecnologias e importações de bens de capital. Partindo da transferência de tecnologia e dos *spillovers*, esses novos modelos de crescimento sugerem que o IDE pode acelerar o desenvolvimento de novas variedades de produtos intermediários. Isso aumentaria a qualidade do produto e induziria o surgimento de novas formas de capital humano (MOOSA, 2002).

O IDE é considerado, por alguns autores, um ingrediente chave do crescimento econômico nos países em desenvolvimento, pois a essência do desenvolvimento econômico é a rápida e eficiente transferência e adoção transfronteiriça de melhores práticas, sejam estas gerenciais, técnicas ou implantação de tecnologias do exterior (BORENSZTEIN *et al.*, 1998). Além disso, o IDE pode atuar como um catalisador dentro dos investimentos, complementando os recursos locais, o que proporcionaria um sinal de confiança nas oportunidades de investimento (AGOSIN; MAYER, 2000). Os novos projetos de IDE podem estar associados aos investimentos privados locais complementares. O aumento de investimento local (nacionais), geralmente, é superior aos fluxos de IDE. Isso decorre do fato de que o capital estrangeiro geralmente financia apenas parte do projeto de investimento local e também é induzido por ciclos de investimento local.

O investimento direto estrangeiro deve impactar o crescimento econômico, principalmente, através de dois canais principais. Primeiro, através da acumulação de capital no país hospedeiro, o IDE pode incentivar a incorporação de novos insumos e tecnologias estrangeiras na função de produção da economia do país destinatário (DE MELLO, 1999; BORENSZTEIN *et al.*, 1998). Segundo, o IDE pode aumentar o estoque existente de conhecimento no país de acolhimento através de treinamentos e a aquisição de habilidades (DE MELLO, 1997, 1999). Esses dois canais geralmente promovem efeitos positivos na economia nacional.

A mudança tecnológica é considerada como um importante elemento do crescimento de longo prazo da economia. Esta pode ser vista em termos de um aumento no número de tecnologias (ROMER, 1990; GROSSMAN; HELPMAN, 1991) ou uma melhoria de qualidade das tecnologias existentes (AGHION; HOWITT, 1992; GROSSMAN; HELPMAN, 1991). Qualquer tipo de difusão tecnológica desempenha um papel crucial no crescimento econômico. A transmissão de novas ideias, de novas tecnologias, a adoção de produtos de alta tecnologia provenientes de economias mais avançadas e o IDE são canais conjuntos através dos quais a difusão tecnológica pode se espalhar para os diferentes setores da economia receptora. O impacto final do IDE no crescimento econômico na economia hospedeira depende do grau dos *spillovers* gerados para as empresas nacionais. O impacto é maior, quanto maior for o valor agregado de conteúdo do IDE à produção e quanto maior for a capacidade de absorção das empresas nacionais (DE MELLO, 1997).

Toulaboe, Terry e Johansen (2009), estimaram o impacto do investimento estrangeiro direto no crescimento econômico. Os autores testaram a hipótese de que quanto mais desenvolvido for o país de acolhimento, maior será o impacto do IDE no crescimento econômico. Dois grupos de países em desenvolvimento foram considerados: Países mais avançados (Renda média) e menos avançados (de baixa renda). O modelo se baseia no modelo de crescimento neoclássico tradicional, iniciado por Solow (1957) e Denison (1962, 1967) além do capital e trabalho doméstico, o IDE é incorporado como uma variável explicativa adicional. Dado o potencial desse modelo, este será apresentado para compreender o papel do IDE no crescimento econômico local, em detalhes nessa seção. Os autores utilizaram a seguinte função de produção agregada:

$$Y = A\phi(K, L, F) \quad (1)$$

onde  $Y$  é o produto,  $K$  denota capital,  $L$  representa trabalho,  $F$  denota as entradas de IDE e  $A$  representa o estado da economia (incluindo variáveis de política e demais variáveis de controle) que influencia a produtividade da economia. Como resultado dos influxos de IDE, o estoque físico na economia receptora é composto por capital doméstico  $K_d$  e capital de propriedade estrangeira  $K_f$ . Uma variável  $H$  representa o estoque de conhecimento ou capital humano na economia hospedeira. Assumindo que a produção, na economia receptora é do tipo Cobb-Douglas, a equação (1) pode ser reescrito, em termos per capita para cada período

de tempo, como se segue:

$$y = A\phi[k_d H] = Ak_d^\beta H^{1-\beta} \quad (2)$$

Onde  $y$  é o PIB real per capita e  $\beta$  é a participação do capital físico doméstico. Seja  $\beta < 1$ , existem retornos decrescentes para o capital nacional. O capital humano (H) na economia do país receptor depende do capital físico doméstico e do capital físico estrangeiro, para ser representado por uma função de produção Cobb-Douglas, do seguinte tipo:

$$H = [k_d k_f^\alpha]^\eta \quad (3)$$

onde  $\alpha$  e  $\eta$  são as elasticidades marginais intertemporais de substituição entre o estoque físico de capital estrangeiro e de propriedade nacional. Combinando as equações (2) e (3) tem-se que:

$$y = Ak_d^{\beta+\eta(1-\beta)} k_f^{\alpha\eta(1-\beta)} \quad (4)$$

Tomando logaritmos e derivadas de tempo da equação (4), e rearranjando os termos é possível obter a seguinte equação de contabilidade de crescimento:

$$g_y = g_A + [\beta + \eta(1 - \beta)]g_d + [\alpha\eta(1 - \beta)]g_f \quad (5)$$

onde  $g_y$  é o crescimento real do PIB per capita,  $g_A$  denota o crescimento da produtividade total dos fatores,  $g_d$  representa a taxa de crescimento do estoque de capital doméstico, e  $g_f$  é o crescimento da taxa do estoque de capital de propriedade estrangeira. A equação (5) é expandida para incorporar um conjunto de variáveis de controle e de política que são geralmente incluídas nos modelos como determinantes potenciais do crescimento. Estas variáveis de controle incluem o consumo do governo (em percentagem do PIB), os termos de troca, e o grau de abertura (medida de comércio em relação ao PIB) do país. A expressão final para ser estimada toma a forma,

$$g_y = g_A + \xi g_d + f g_f + \psi A \quad (6)$$

onde  $A$  é um vetor de variáveis controle e de política.

Desse modo, além de capital físico (interno e externo), a política de governo e outras variáveis geralmente identificadas como determinantes do crescimento da economia são incorporadas no modelo desenvolvido acima. Os autores concluem que o IDE é um elemento importante para o crescimento econômico. A contribuição (direta) ao crescimento é igual em ambos os países de baixa renda e países de renda média. O IDE também interage com a formação de capital humano e resulta em maior crescimento em países mais avançados. Os resultados levam a conclusão de que a capacidade de absorção do país de acolhimento é totalmente importante para impacto do IDE no crescimento econômico.

O presente trabalho não se destina a medir o impacto do IDE sobre o crescimento econômico, mas sim um de seus importantes determinantes, que é a produtividade da indústria nacional a partir do IDE. Com base na teoria apresentada acima, uma das conclusões é que a existência de transferência de tecnologia e *spillovers* locais impede o ilimitado declínio da produtividade marginal do capital sugerido na teoria do crescimento convencional e torna o crescimento endógeno, a longo prazo, possível. A possibilidade da influência das externalidades sobre o crescimento de longo prazo nos modelos de crescimento endógeno, faz com que alguns desses modelos considerem explicitamente o papel do IDE na geração de externalidades. A regra geral é que o comércio internacional de intermediários e bens de capital promova *spillovers* de P&D e crescimento da produtividade (NAÇÕES UNIDAS, 2005).

Embora a dinâmica das filiais estrangeiras possa ajudar a sustentar o crescimento econômico, a ausência de *spillovers* positivos pode levar ao surgimento de "enclaves" na economia. Esses enclaves representariam uma divisão entre filiais de multinacionais com alta produtividade e empresas nacionais com atraso tecnológico produtivo. O pagamento de salários acima da média pelas empresas estrangeiras pode levar ao aumento de renda com desigualdades entre setores e regionais. A tentativa de igualar os salários de empresas nacionais com os salários de filiais estrangeiras tende a prejudicar a competitividade. Isso decorre da mais baixa produtividade das empresas nacionais o do aumento os riscos de falência. Como resultado, pode haver saída de empresas nacionais do mercado e comportamentos monopolistas para as empresas estrangeiras, com efeitos negativos para a economia doméstica dos países (BLOMSTRÖM; KOKKO, 1997).

A política industrial pode considerar medidas ativas para maximizar os benefícios de longo prazo de IDE. Os benefícios mais esperados são aqueles que facilitam o desenvolvimento de



ligações para trás e para frente. Os compromissos internacionais assumidos por muitas economias em desenvolvimento tem feito com que as políticas de apoio ao desenvolvimento de empresas nacionais sejam cada vez mais limitadas. Um bom exemplo são as cláusulas de tratamento nacional. Desse modo, a promoção de *spillovers* positivos envolve políticas de estabilização, melhoria do funcionamento do sistema bancário e dos mercados de capitais, as reformas educacionais para aumentar a oferta de competências adequadas e o fornecimento de infraestrutura (UNITED NATIONS, 2005).

As políticas eficazes de regulação da concorrência poderiam proteger as empresas nacionais da concorrência desleal das filiais estrangeiras, com relação às práticas predatórias. As empresas nacionais precisam ser fortalecidas para que possam competir mais eficazmente com as estrangeiras e evitar efeitos negativos, como por exemplo, a falência das empresas nacionais. Outras políticas também podem ser adotadas para melhorar o sistema nacional de inovação e as capacidades de absorção das empresas locais. Os programas de desenvolvimento de pequenas e médias empresas, geralmente financiadas pelos bancos de desenvolvimento e instituições multilaterais, também poderiam adotar o potencial para *spillovers* como critério para a seleção de projetos. Essas políticas podem ajudar a evitar o surgimento de enclaves de IDE.

Dessa forma, de acordo com Borensztein e outros (1998), o investimento direto estrangeiro contribui para o crescimento econômico, apenas quando uma capacidade suficiente de absorção da tecnologia avançada está disponível na economia hospedeira. O nível de capital humano interno e a sua interação com o IDE, por conseguinte, desempenham um papel importante no crescimento e desenvolvimento do país de acolhimento. Lucas (1988) aponta as externalidades geradas pela concentração de capital humano em determinada localidade, a partir da construção de um modelo de crescimento de longo prazo, onde o indutor do crescimento é a acumulação de capital humano. Em ambiente de informação imperfeita, a complementaridade entre o capital físico e o estoque de capital humano pode gerar um efeito induzido de maior elevação do investimento local, o que elevaria a produtividade do trabalho. Para entender melhor a importância dessa interação é necessário o entendimento da capacidade de absorção das empresas domésticas para aumentar a produtividade dos fatores.

### 3.3 CAPACIDADE DE ABSORÇÃO

A capacidade de absorção inclui a capacidade de internalizar o conhecimento criado por outros e modificá-lo para atender as suas próprias aplicações, processos e rotinas (NARULA; MARIN, 2003, p. 23). Para que o *spillover* ocorra deve haver um hiato tecnológico entre grupos de empresas. Se esse hiato tecnológico for muito baixo, a empresa multinacional transmite alguns benefícios para as empresas domésticas (KOKKO, 1994). A magnitude do *spillover* de IDE aumenta com o hiato tecnológico. Isso ocorre porque, quanto maior a distância tecnológica maiores serão as oportunidades para as empresas nacionais com relação à obtenção de níveis mais elevados de eficiência através da imitação de tecnologia estrangeira (WANG; BLOMSTRÖM, 1992).

No entanto, o hiato tecnológico muito elevado impossibilita a empresa nacional de absorver as vantagens tecnológicas das empresas multinacionais. A difusão de tecnologia não é um efeito automático e direto resultante da existência de um estoque de conhecimento em outras empresas. Esta também requer que o destinatário tenha a capacidade de absorver e adotar tal tecnologia (WANG; BLOMSTRÖM, 1992). As empresas nacionais devem ter um *gap* tecnológico moderado *vis-à-vis* as multinacionais para se beneficiar da tecnologia mais avançada dessas empresas.

O conceito de capacidade de absorção tem sido expresso não só a nível microeconómico, mas também a nível macroeconómico. Este tem sido associado ao nível de desenvolvimento e estoque de capital humano de um determinado país (BORENSZTEIN *et al.*, 1998; XU, 2000) e, particularmente, com o seu estoque de capital humano. Além disso, Blomström *et al.* (1994) e Kokko e Blomström (1995) também mostraram que as multinacionais usam a tecnologia mais avançada em países e setores que detêm uma maior parcela de mão de obra qualificada. No entanto, o conceito de "capacidade de absorção" compreende outros fatores rotulados como "infraestruturas de apoio". Nesse contexto, Hermes e Lensink (2003) argumentam que um sistema financeiro desenvolvido favorece a ocorrência de *spillover* de IDE. Uma vez que a solidez dos sistemas financeiros reduz os riscos inerentes ao investimento por parte de empresas nacionais para imitar as tecnologias de empresas multinacionais ou para qualificar seus funcionários.

Desse modo, se as empresas domésticas possuírem capacidade de absorção elevada, surgirão

possibilidades de transmissão de *spillovers* através de diversos canais, possibilitando o aumento de produtividade das empresas nacionais e estimulando políticas de atração ao investimento direto externo. Destaca-se que os efeitos de *spillovers* podem ocorrer de maneira heterogênea entre as empresas. Muitas vezes apenas as empresas que possuem algum grau prévio de acúmulo de competência consegue absorver, efetivamente, os conhecimentos gerados pela atuação das multinacionais. A captura das externalidades geradas pelo IDE dependerá da disposição dos respectivos canais de transmissão frente a capacidade da empresa nacional em capturar essas externalidades.

### 3.4 PRODUTIVIDADE E CANAIS DE TRANSMISSÃO DE EXTERNALIDADES

Os efeitos de *spillover* de IDE se destacam quando a entrada ou presença de empresas multinacionais aumenta a produtividade das empresas nacionais em um país hospedeiro e as multinacionais não internalizam totalmente o valor desses benefícios. Existem vários canais pelos quais a ocorrência de transbordamento de produtividade do IDE pode ser verificada. Os principais canais apontados pela literatura são: demonstração/imitação, as exportações, tamanho da firma, concorrência, *Backward* e *forward linkages* e a mobilidade do trabalho. Seguem no restante desta seção um detalhamento das características de cada um desses canais.

#### 3.4.1 Processo de demonstração/imitação

A introdução de uma nova tecnologia em um determinado mercado pode ser muito cara e arriscada para uma empresa nacional devido aos custos de aquisição de conhecimento e diante da incerteza dos resultados que podem ser obtidos. Quando uma tecnologia é usada com sucesso por uma empresa multinacional, as empresas nacionais são incentivadas a adotá-la. A relevância deste efeito aumenta com a similaridade do bem produzido pelos dois tipos de empresas, ou seja, quanto mais próximos os bens em sua natureza, mais facilmente a nova tecnologia adotada será aplicada (BARRIOS; STROBL, 2002).

O processo de demonstração pode ser acompanhado por inovações incrementais. Essas inovações de referem a introdução de melhorias e modificações nos produtos, processos e modelos organizacionais e de comercialização adotados pelas empresas nacionais. Estes aperfeiçoamentos são necessários em todas as empresas e são possíveis devido à experiência

acumulada. Esse processo envolve, por conseguinte, aprendizagem e modificações na organização da produção e nos produtos existentes.

A literatura identifica e avalia as diferenças nas condições de produção. Essas diferenças incluem tecnologias entre empresas estrangeiras e empresas de propriedade nacional. No entanto, poucos consideram uma questão importante. Quando uma nova tecnologia é apropriada por empresas de propriedade nacional, a empresa multinacional pode ter participação na introdução e disseminação dessa tecnologia no país de acolhimento. Mansfield e Romeo (1980) usaram uma amostra de empresas nacionais no Reino Unido para estimar quantas vezes seus esforços de inovação haviam sido acelerados em resposta às transferências de tecnologia de multinacionais dos EUA para suas subsidiárias concorrentes no Reino Unido. Os resultados demonstraram que pelo menos alguns dos produtos e processos tinham sido introduzidos antes para conhecerem os efeitos competitivos de transferências.

Os resultados dos estudos que comparam adoção de novas tecnologias por parte das empresas estrangeiras e de propriedade nacional tendem a concluir que a nova tecnologia é frequentemente apresentada mais cedo por filiais estrangeiras. A concorrência estimula a adoção mais rápida de inovações por ambas, de propriedade nacional e empresas de capital estrangeiro. Além disso, as multinacionais são mais rápidas na introdução de novas tecnologias nos mercados de acolhimento caracterizados, relativamente, por renda per capita alta e taxas de alfabetização elevadas. A renda per capita captura a atratividade para fazer potenciais negócios em um mercado de acolhimento, enquanto que a taxa de alfabetização é *proxy* para a competência técnica da economia receptora (BLOMSTRÖM; KOKKO, 1999). Desse modo, os gastos efetuados com P&D, feitos pelas transnacionais, podem servir como demonstração para as firmas domésticas. Isso porque esses gastos tendem a aumentar o conteúdo tecnológico e a competitividade internacional dos seus produtos. A adoção de novas técnicas de produção e novas tecnologias por parte das firmas transnacionais poderia ser imitada pelas firmas domésticas, o que levaria ao aumento da eficiência produtiva.

### **3.4.2 Exportações**

As exportações são um canal através do qual a presença de empresas multinacionais pode beneficiar as empresas nacionais (AITKEN *et al.*, 1997). Vários estudos têm destacado o impacto positivo das multinacionais sobre a capacidade exportadora das empresas nacionais

(AITKEN et al., 1997; KOKKO et al., 2001). A atividade de exportação envolve custos associados com o estabelecimento de redes de distribuição, infraestruturas de transporte e conhecimento das preferências dos consumidores em mercados estrangeiros. Ao seguir os processos de exportação das empresas estrangeiras por meio da imitação, ou em circunstâncias específicas através da colaboração, as empresas nacionais podem reduzir os custos de entrada no mercado externo. Os ganhos obtidos podem ter repercussões favoráveis sobre a eficiência produtiva de empresas nacionais (CRESPO; FONTOURA, 2007).

A literatura aponta ainda que pelo fato das firmas exportadoras nacionais já enfrentarem a pressão da concorrência no mercado externo, as multinacionais que operam nesse mercado interno não seriam responsáveis por grandes pressões adicionais. (BLOMSTRÖM; SJÖHOLM, 1999). Além disso, quando uma empresa nacional aumenta sua capacidade exportadora, a relevância do mercado interno diminui e os efeitos positivos associados com a concorrência de multinacionais tornam-se menos importantes. Desse modo, os *spillover* de IDE serão mais evidentes no caso de empresas nacionais não exportadoras. Em contraste com esta relação, as empresas nacionais já expostas à concorrência externa, provavelmente, terão uma maior capacidade para absorver a tecnologia estrangeira. Barrios e Strobl (2002) também argumentam que essas empresas nacionais exportadoras terão maior capacidade para competir com empresas multinacionais no mercado local. Dessa forma, poderão impedir um possível efeito negativo das empresas estrangeiras através do canal de competição.

Blomström e Sjöholm (1999) investigaram se o efeito da presença de empresas multinacionais é diferente no caso das empresas nacionais serem exportadoras orientadas para o mercado interno. Utilizando informações estatísticas para a Indonésia, eles detectaram um efeito positivo, no caso de empresas não exportadoras e não significativo para as empresas exportadoras. Ponomareva (2000) fez um estudo para a economia da Rússia e incluiu uma variável binária igual a um, se a empresa nacional pertence a um setor de exportação com mais de 30% de sua produção voltada para exportação. O autor confirmou os resultados obtidos por Blomström e Sjöholm (1999), de que o efeito de transbordamento é maior para empresas não exportadoras, ou para aqueles com um baixo nível de exportações.

Sousa, Greenaway e Wakelin (2000) utilizou dados da Grã-Bretanha para o período 1992-1996 e mostraram que existe uma relação positiva entre os gastos com P&D, feitos pelas transnacionais e as exportações das firmas domésticas. Eles evidenciaram que o efeito

competição, isto é, o aumento da presença estrangeira no mercado, está positivamente relacionado ao aumento das exportações das empresas domésticas. Apesar desses avanços na literatura, o canal de externalidades de exportações ainda é inconclusivo quanto à geração de efeitos de transbordamento para as empresas nacionais.

### 3.4.3 Concorrência

O grau de concorrência nos mercados locais também é um fator discutido na literatura. Os mercados altamente competitivos deixam menos espaço para empresas dos países de acolhimento ignorarem a tecnologia estrangeira apropriável. Isso ocorre porque a perda resultante de vendas e lucros é considerável para as empresas nacionais. Os gestores que ignoram a tecnologia estrangeira podem sofrer consequências econômicas negativas para suas organizações em mercados altamente competitivos. Desse modo, o aumento da concorrência deve aumentar a demanda por tecnologia estrangeira apropriável e necessária para o *spillover* tecnológico acontecer (BLOMSTRÖM; GLOBERMAN; KOKKO, 1999).

A estrutura de mercado do país hospedeiro também pode afetar o fornecimento de tecnologia estrangeira. Wang e Blomström (1992) discutiram um modelo em que a concorrência nos mercados dos países hospedeiros obriga as multinacionais a transferirem tecnologias para suas filiais nesses países para que estas possam competir contra as empresas nacionais ou multinacionais. No entanto, se os custos potenciais de apropriação de tecnologia por empresas de países hospedeiros forem suficientemente grandes, as multinacionais podem abandonar o mercado dos países de acolhimento. A concorrência pode obrigar as multinacionais a aceitarem um aumento dos riscos comerciais associados a perdas de vantagens competitivas. Desse modo, o IDE pode ser reduzido em algum momento, o que pode levar a uma redução da oferta de tecnologia apropriável.

A concorrência na economia doméstica entre empresas multinacionais e empresas nacionais é um incentivo para que as empresas nacionais utilizem de forma mais eficiente os recursos e a tecnologia existentes ou adotem novas tecnologias. Por outro lado, também pode restringir o poder de mercado das firmas domésticas. No entanto, a eficiência das empresas nacionais também pode ser negativamente afetada por esse canal. A presença de multinacionais pode diminuir a participação no mercado e a consequente operação em uma escala menos eficiente e com custos médios mais elevados (AITKEN; HARRISON, 1999).

Wang e Blomstrom (1992) construíram um modelo de interação estratégica entre IDE e as empresas nacionais, salientando a importância da competição. Se as empresas multinacionais enfrentam forte concorrência de empresas nacionais, eles têm de trazer mais tecnologia avançada, a fim de manter suas quotas de mercado. A conclusão é que quanto mais acirrada a competição, maiores serão os *spillovers* potenciais. Aitken e Harrison (1999), no entanto, fizeram um estudo para a Venezuela e a descoberta foi que a produtividade das empresas de propriedade nacional diminuiu em função do aumento de investimento estrangeiro. A pesquisa sugeriu a existência de *spillovers* negativos, o que é interpretado como uma perda de mercado de empresas domésticas para empresas estrangeiras. Dessa forma, o impacto da competição pode variar a depender da força competitiva das empresas domésticas.

#### **3.4.4 Tamanho das firmas**

O tamanho das empresas nacionais está associado à sua capacidade para obter os benefícios da presença das empresas estrangeiras. As pequenas empresas em termos de trabalho ou de produção se adequam menos à competição e podem sofrer perdas mais significativas. Essas empresas não podem ter uma escala de produção suficiente para imitar algumas das tecnologias introduzidas por multinacionais. Por outro lado as grandes empresas aproveitem melhor a presença de empresas estrangeiras. Já que estas possuem escala de produção e capacidade de absorção mais elevada.

Aitken e Harrison (1999) analisaram o impacto do tamanho das empresas sobre a existência de *spillovers* de IDE na Venezuela. Os autores distinguiram as empresas em dois grupos: com menos de 50 trabalhadores e as com mais de 50 trabalhadores. A conclusão foi que a presença das empresas estrangeiras tem impacto negativo sobre a eficiência das empresas nacionais em ambos os casos. No entanto, o resultado foi significativo estatisticamente apenas para as pequenas empresas. O resultado confirma a hipótese de que as pequenas empresas têm uma menor capacidade para absorver os efeitos positivos da presença de empresas multinacionais e são menos preparadas para enfrentar a concorrência.

Dimelis e Louri (2001) encontraram evidências na direção contrária de Aitken e Harrison (1999). Os autores mostraram que o benefício só ocorre para as pequenas empresas nacionais no Japão (aqueles com menos de 50 trabalhadores). Girma e Wakelin (2001) utilizaram os dados de IDE do Japão e do resto do mundo e também concluíram que as empresas de

pequeno porte são as que se beneficiam mais dos efeitos *spillover* de IED. No entanto, no caso dos *spillover* de IDE nos EUA, o impacto não é significativo estatisticamente, tanto para pequenas quanto para as grandes empresas nacionais.

A interação entre o tamanho das empresas nacionais e capacidade de absorção também é enfatizada por Girma e Wakelin (2001). Os autores concluíram que as grandes empresas nacionais também são mais qualificadas e não se beneficiam tanto da presença de empresas estrangeiras. Essas empresas geralmente se aproximam das multinacionais estrangeiras em termos de fronteira tecnológica e participação de mercado, e operaram na fronteira tecnológica. O grupo de empresas que mais se beneficia da presença estrangeira é composto por pequenas empresas com uma alta proporção de mão de obra qualificada. Desse modo, as evidências sobre o tamanho das empresas na literatura parece ser inconclusiva e depende muito das características dos países hospedeiros.

#### **3.4.5 Ligações para trás e para frente**

Encadeamentos, para trás, resultam no *feedback* das filiais multinacionais a jusante, para empresas nacionais a montante. A terceirização local pode reduzir o custo de produção das filiais multinacionais. Isto pode gerar concorrência entre as empresas nacionais à montante. As multinacionais geralmente são detentoras de altos padrões técnicos para seus insumos intermediários. Desse modo, empresas estrangeiras à jusante podem transferir técnicas para as empresas domésticas, o que melhora a capacidade tecnológica destas empresas. Nesse sentido, o efeito da concorrência e dos padrões mais elevados, conjuntamente a transferência de conhecimento, através das ligações para trás, atuam como um canal de *spillover* de produtividade do IDE (JAVORCIK, 2004).

Os encadeamentos para frente promovem a transferência de conhecimento das filiais multinacionais de setores à montante, para as empresas nacionais à jusante. As empresas nacionais podem melhorar a produtividade por meio de ligações para frente de duas formas. Primeiro, através da compra de produtos intermediários de alta qualidade através de empresas multinacionais. Isso permite as empresas nacionais melhorarem a sua eficiência. Os efeitos semelhantes através de encadeamentos para frente no comércio internacional também têm sido amplamente reconhecido na literatura. Segundo, no caso da distribuição de varejo de produtos de uma empresa multinacional, as empresas nacionais, geralmente precisam atender



os padrões exigidos pelas empresas multinacionais (LIANG, 2008)<sup>6</sup>. Estes encadeamentos podem constituir um canal para a difusão de conhecimento capaz de ajudar as empresas locais a realizarem um *upgrade* tecnológico e de capacidades. Essa difusão de conhecimento é de particular importância para as empresas que ainda buscam atingir a competitividade internacional.

As externalidades pecuniárias afetam a função de lucro das empresas nacionais beneficiadas através das reduções de custos e/ou aumento de receita. Isso ocorre quando o aumento na produção de multinacionais leva a uma expansão de demanda por produtos intermediários fornecidos por fornecedores nacionais. Este aumento permite que fornecedores nacionais produzam em uma escala mais eficiente, e obtenham reduções dos custos médios. O aumento na demanda por produtos intermediários e mudanças nos preços podem criar externalidades pecuniárias que beneficiam plantas nacionais. O maior tamanho do mercado pode permitir que plantas nacionais venham a crescer mais rapidamente do que no mercado anteriormente menor (GÖRG; STROBL, 2001).

Markusen e Venables (1999) desenvolveram um modelo com duas indústrias imperfeitamente competitivas e ligadas por uma relação de entrada-saída. Os autores fizeram a suposição de que o investimento estrangeiro cria canais para trás com fornecedores de bens intermediários no setor à montante. As empresas multinacionais podem ajudar as empresas nacionais a melhorar a produtividade nos setores a montante através de ligações para trás. Por outro lado, as empresas nacionais dos setores a jusante também podem se beneficiar dos melhores produtos intermediários fornecidos por fornecedores estrangeiros. Estes benefícios podem compensar os efeitos de concorrência que as empresas multinacionais impõem as empresas nacionais em setores a jusante. O resultado final seria o desenvolvimento da indústria local.

### **3.4.6 Mobilidade do fator trabalho**

Os *spillovers* de produtividade surgem quando os trabalhadores ou gestores de empresas estrangeiras transferem-se para empresas nacionais ou criam as suas próprias empresas. Estes trabalhadores ou gestores aplicam os conhecimentos legalmente adquiridos, nas

---

<sup>6</sup> O efeito proveniente de encadeamento a montante ocorre quando uma firma transnacional afeta de alguma maneira a firma doméstica que é tipicamente sua fornecedora. Já o efeito de encadeamento a jusante ocorre quando a firma transnacional fornecedora afeta de certa forma a firma doméstica compradora.

multinacionais, o que provoca um impacto positivo na produtividade das empresas nacionais. Fosfuri e outros (2001) construíram um modelo de dois períodos, onde uma multinacional treina um trabalhador local para trabalhar em sua subsidiária no primeiro período. No segundo período, a multinacional e uma empresa local competem para empregar o trabalhador treinado. A empresa multinacional precisa pagar um salário maior para parar o trabalhador impedindo que se desloque para a empresa local. Logo, independentemente do deslocamento do trabalhador, a economia doméstica sempre pode se beneficiar da presença de IDE. Se o trabalhador for contratado pela empresa local, o transbordamento tecnológico ocorrerá. Por outro lado, se o trabalhador for mantido pela subsidiária multinacional a um salário mais elevado, ocorrerá o benefício pecuniário na economia local (BLOMSTRÖM; GLOBERMAN; KOKKO, 1999).

Os *spillovers* provenientes do fator trabalho derivam da rotatividade do trabalhador. Estes *spillovers* ocorrem devido à transferência de tecnologia entre empresas, ou entre regiões, através das relações entre os empregados. Deste modo, para que o conhecimento se difunda é necessário oralidade, partilha, observação, experimentação e interação. A relação entre trabalhadores acelera e facilita essa difusão de conhecimento. Taymaz e Lenger (2006) consideram que a mudança e a rotatividade entre os trabalhadores é um importante mecanismo para os *spillovers*, principalmente quando o conhecimento é tácito de difícil imitação e transferência por outros processos.

Djankov e Hoekman (1999) analisaram um painel de dados no nível de empresas nacionais e estrangeiras da República Checa de 1992 à 1997. As estatísticas mostraram que as multinacionais proporcionam maiores níveis de formação de seus empregados do que as empresas nacionais. Sousa (2001) forneceu uma análise mais abrangente de atividades de formação dos trabalhadores de multinacionais. A partir de dados detalhados sobre os postos de trabalho no Reino Unido, o autor mostrou que as empresas multinacionais são mais propensas a dar formação, e proporcionam maior intensidade de treinamento que as empresas nacionais. Goerg, Strobl e Walsh (2002) utilizaram um conjunto de dados de trabalhadores de Gana à nível de firma e constataram que os trabalhadores que receberam formação em empresas estrangeiras apresentaram um crescimento salarial mais rápido do que trabalhadores que estão sendo treinados por empresas nacionais. Essas evidências são consistentes com a teoria. Isso mostra que o treinamento fornecido por empresas estrangeiras implica em maior produtividade do que o treinamento de empresas nacionais.

Os estudos acima mostram a hipótese de *spillovers* através do movimento de trabalhadores de multinacionais para as empresas nacionais e é consistente com a literatura. Görg, Strobl e Walsh (2002) sugerem que as empresas geridas por proprietários que atuavam em empresas multinacionais na mesma indústria, têm maior produtividade e crescimento do que as empresas nacionais. Estes empresários trazem conhecimentos acumulados na multinacional que fazem o diferencial na empresa nacional. No entanto, os autores não encontram efeitos positivos no nível de produtividade da empresa quando o proprietário tem experiência em multinacionais de outros setores.

Dessa forma, o capital humano é um fator de produção que ganha mais importância ao longo do tempo na explicação do diferencial de renda entre os países, tanto na literatura teórica ou empírica. Os efeitos diretos do capital humano são aqueles que afetam a renda através da melhoria na produtividade marginal do trabalho. Os efeitos indiretos são aqueles que afetam a quantidade de tecnologia disponível para ser usada no processo de produção. Sendo assim, eles são os elementos que influenciam a criação e difusão de tecnologia (NAKABASHI; FIGUEIREDO, 2008). A proximidade física de empresas e indivíduos pode facilitar o fluxo de conhecimentos e as interações, elevando a produtividade. Como as habilidades e conhecimentos individuais devem influenciar a qualidade das interações e a geração de inovação, os efeitos positivos da densidade sobre a produtividade devem ser ampliados pelo estoque de capital humano de uma determinada região.

### 3.5 ECONOMIA ESPACIAL E A DIMENSÃO GEOGRÁFICA DOS *SPILLOVERS* DE PRODUTIVIDADE

A literatura também aponta que os *spillovers* têm uma dimensão geográfica, que diminuem com a distância (AUDRETSCH; FELDMAN, 1996). As principais razões para essa dimensão geográfica seriam o confinamento regional do volume de trabalhadores, a limitação dos efeitos de demonstração no espaço e a limitação das ligações espaciais para trás devido aos custos de transporte. Dentro desse contexto, a análise do IDE enfatiza o papel da proximidade em relação aos grandes mercados na determinação do desenvolvimento econômico e dos padrões internacionais de comércio. A geografia importa sob vários aspectos. A proximidade de grandes mercados onde as empresas podem vender os produtos proporciona uma vantagem para o aumento dos retornos de escala das indústrias. Além disso, a distância entre países fornecedores de bens de capital e bens intermediários influencia o custo de produção e

competitividade das empresas.

Alguns trabalhos têm incorporado o IDE em uma estrutura da Nova Geografia Econômica e mostram que os efeitos de aglomeração e as decisões de IDE se interagem (EKHOLM; FORSLID, 2001; MARKUSEN; HOFFMANN, 2007; BALDWIN; OKUBO, 2006). As objeções empíricas e teóricas recomendam de que as interdependências geográficas ou espaciais precisam de ser incluídas na análise. O esforço de análise da NGE estabelece a interação entre custos de transporte, retornos crescentes de escala localizados e movimento dos fatores de produção no espaço, implicando no desenvolvimento econômico desigual. Alguns pontos do espaço concentram mais atividades econômicas do que outros, o que aumentaria o potencial dos efeitos de *spillovers*.

Em Dixit e Stiglitz (1977) é possível entender como as firmas estabelecem preços e competem através de um modelo de equilíbrio geral com economia de escala interna. Krugman (1998) procura explicar porque essa aglomeração acontece, como os retornos podem mudar, e o impacto no comportamento da economia perante essa mudança. Considerando a produção de cada bem em um local bem definido, o papel dos custos de transporte no processo de aglomeração é revelado. Fujita e Thisse (2000) mostram que a NGE tenta explicar a aglomeração das atividades no espaço em várias escalas geográficas. Essas escalas estão inseridas nas economias de modo a torna-las um sistema complexo. É dentro deste sistema que as empresas tomam suas decisões de localização.

Considerando que um setor industrial em concorrência monopolista possa produzir bens usados para consumo final e bens intermediários, o uso dos bens intermediários reforça as ligações entre empresas e a tendência para o surgimento de aglomeração. Na presença de economias de escala externas as empresas têm um incentivo para a localização. Se a atividade econômica não for perfeitamente divisível, o transporte de mercadorias é inevitável. Os custos de transportes ganham destaque na NGE, na medida em que influenciam o comércio entre diferentes regiões, e o acesso ao mercado determina a distribuição espacial do emprego. Segundo Krugman e Venables (1995), para minimizar os custos de transporte, o empresário, escolhe uma localização com densidade de demanda elevada. No entanto a densidade de demanda é maior onde a maioria dos produtores decide se localizar. Forma-se, então, um círculo vicioso que tende a reforçar a indústria em determinadas localidades.

A concentração de empresas em um único local oferece um mercado combinado de trabalhadores com habilidades específicas na indústria. Isso pode garantir taxas menos elevadas de desemprego e menor probabilidade de escassez de trabalho. Além disso, as indústrias podem apoiar a produção de insumos não comercializáveis e especializados tais como os serviços de utilidade pública. Finalmente, os retornos crescentes, *spillovers* de informação e tecnológicos, podem melhorar a função de produção das empresas concentradas em relação às empresas isoladas do que os produtores isolados (KRUGMAN, 1991).

As regiões que por algum motivo apresentam um setor de manufatura maior do que outros, também oferecem um mercado maior para bens intermediários. Essas regiões se tornam mais atraentes para a localização da produção desses bens e assim faz com que essa região seja um lugar mais atraente para localizar a produção desses bens. Este efeito corresponde ao conceito tradicional de desenvolvimento de ligações regional para trás. Por outro lado a região concentra a produção de uma grande variedade de bens finais, esta se torna atrativa para empresas que produzem bens intermediários tal efeito correspondente ao conceito de ligação regional para frente. Se os custos de transporte caem abaixo de um ponto crítico, a economia mundial organiza-se espontaneamente em um núcleo industrializado e uma periferia desindustrializada (KRUGMAN; VERNABLES, 1995).

O que impulsionará o processo circular cumulativo é a mobilidade inter-regional da força de trabalho industrial. Essa mobilidade é guiada pelas diferenças nas taxas de salários reais inter-regionais. Logo a distribuição da produção industrial entre as regiões evolui quando ocorrem diferenças inter-regionais de salários e essas diferenças dependem da distribuição prévia da produção industrial (LEMOS, 2011).

A tendência à distribuição desigual da produção segue o conceito de economias externas derivado de Marshall e aos retornos crescentes de escala que reforçam o conceito de aglomeração (FUJITA; THISSE, 2002). As externalidades ocorrem no acesso a insumos e mão de obra especializada para acumulação de capital humano e na existência de infraestrutura adequada. Dessa forma, a existência de externalidades significa que as empresas se reúnem para se beneficiarem de diversas atividades e da maior especialização da mão de obra. Esse processo continuado pode levar ao desenvolvimento de uma região.

Segundo Krugman (1998), a concentração das indústrias em um local é explicada pela

atuação das forças centrípeta e centrífuga. As primeiras levariam à concentração e a segunda à desconcentração respectivamente. Parte das forças centrípeta são os *spillovers* gerados por uma economia, a densidade do mercado de trabalho, além do tamanho do mercado. As forças centrífuga são os fatores de produção não móveis e as deseconomias de aglomeração. Se as forças centrípeta superam as forças centrífuga, surge um padrão espacial de distribuição da população e de atividade produtiva do tipo Centro-Periferia. A pesquisa contemporânea em externalidades atribui grande importância ao efeito do tipo de distribuição de empresas e indústrias sobre o espaço geográfico. A premissa é que as empresas em uma concentração geográfica da atividade econômica podem se beneficiar de economias externas únicas.

A análise empírica de *spillover* de IDE numa dimensão local / regional possui resultados diferenciados. Sjöholm (1999b), Aitken e Harrison (1999) não encontram evidência desta dimensão geográfica. Sjöholm (1999b) analisou o caso da Indonésia e concluiu que a variável que mede os efeitos de *spillovers* intrasetoriais tem um coeficiente positivo e estatisticamente significativo a nível nacional. No entanto, essa variável apresentou coeficiente negativo quando a avaliação se limitou ao nível regional. Torlak (2004) utilizou dados estatísticos para cinco países Hungria, Polónia, Romênia, Bulgária e República Checa. O autor mostrou que existe *spillovers* positivos a nível regional e este é detectado nos casos da República Checa e da Polónia. No entanto, quando o efeito de aglomeração foi controlado a partir do número total de empresas da região, a influência positiva a nível regional manteve-se apenas para o caso da República Checa e um efeito negativo foi verificado para a Bulgária.

As teorias sobre aglomeração enfocando *spillovers* de aprendizagem e conhecimento nas regiões enfatizam o papel da densidade e do capital humano no crescimento da produtividade (LUCAS, 1988; GLAESER, 1999). Do ponto de vista microeconômico, um dos principais benefícios da densidade é que ele reduz os custos de geração de novas ideias e troca de informações. Em particular, a proximidade física das empresas e pessoas em determinadas regiões facilita o fluxo de conhecimento, o que aumenta a quantidade de interação e de contato entre as pessoas. Se a aprendizagem e o conhecimento são importantes, aumentando a interação de pessoas altamente qualificadas dentro de uma área geograficamente fixa é provável que esse processo resulte em maior inovação tecnológica e dê um maior impulso à produtividade. Essa interação de densidade e habilidade é considerado na literatura como densidade de capital humano (ABEL; DEY; GABE, 2012).

### 3.6 ESTUDOS EMPÍRICOS DE *SPILLOVERS* PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA

Nas últimas décadas, a economia brasileira recebeu volume significativo de investimento direto estrangeiro, aprofundando o grau de internacionalização de sua estrutura produtiva refletida no aumento da participação estrangeira em vários setores de atividade. Alguns estudos empíricos nacionais analisaram a participação das empresas estrangeiras na economia doméstica quanto aos *spillovers* gerados para as empresas brasileiras. Esta seção faz uma revisão destes trabalhos.

O estudo feito por Araújo e Hiratuka (2006) avaliou os impactos das empresas estrangeiras sob o ponto de vista das atividades de comércio exterior nas firmas nacionais. Estes autores analisaram a influência das firmas multinacionais sobre a decisão de exportar ou não das firmas domésticas. Os mesmos apontam que a atividade de exportação envolve um conjunto de custos fixos, como o estabelecimento e o gerenciamento de uma estrutura de distribuição, investimentos em *marketing* internacional, necessidade de acumular conhecimento sobre competidores e consumidores estrangeiros. Para uma filial de empresa estrangeira, o custo de entrada no mercado internacional é muito menor, visto que a matriz já possui conhecimento acumulado sobre operações no mercado internacional. Os resultados mostraram que a maior presença estrangeira não aumenta a probabilidade das firmas nacionais exportarem, nem aumenta o valor exportado pelas firmas nacionais. Esse resultado se manteve mesmo para aquelas que teoricamente poderiam ter maior capacidade de absorção das técnicas mais modernas utilizadas pelas empresas estrangeiras para penetrar em mercados externos.

De Negri (2006) faz um estudo evidenciando o fato de que a transferência de tecnologia depende não apenas da existência de oportunidades tecnológicas, mas também da capacidade de aprendizado das firmas ou dos países receptores da tecnologia. Essa capacidade, por sua vez, tem estreita relação com o perfil da mão de obra, especialmente com a qualificação, e com os esforços tecnológicos próprios das firmas. A autora considera como empresas com capacidade de absorção, apenas firmas inovadoras que utilizaram fontes externas de informação, ou seja, adquiriram conhecimentos de outras fontes, que não a própria firma. Os resultados mostraram que possuir um departamento de P&D e ter incorporado a inovação como um elemento importante na rotina da empresa parece ter maior impacto na capacidade de absorção, do que a receita de vendas gasta em atividades de P&D. Além disso, foi encontrado que para aprimorar a capacidade tecnológica da firma não basta investir em

treinamento quando a rotatividade de trabalho é alta e nem manter o trabalhador mais tempo empregado sem um programa de treinamento para esses funcionários.

Araújo e Mendonça (2006) estudaram a mobilidade de trabalhadores de empresas multinacionais para empresas domésticas da indústria brasileira. Foram utilizadas informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e do Censo de Capitais Estrangeiros do Bacen e o período de análise foi 1996-2000. Foi feita a análise dos meses de admissão e dos de demissão de cada trabalhador cujo número no PIS apareceu duas vezes na base de dados. Os resultados mostraram que as firmas domésticas são propensas a contratar trabalhadores provenientes de empresas estrangeiras e que transcorre algum tempo até que o trabalhador consiga transmitir seu estoque de conhecimento. Os resultados também mostraram uma relação positiva entre a contratação de trabalhadores de firmas estrangeiras e a produtividade das firmas domésticas, e que a produtividade é maior quando a contratação é dentro do mesmo setor.

Os estudos apontam potencialidades para o IDE gerar efeitos positivos de *spillovers* na economia brasileira. Como exposto no capítulo 2, a taxa de inovação das empresas brasileiras vem aumentando, o que evidencia o fortalecimento da capacidade de absorção. Os investimentos em educação também veem crescendo nos últimos anos, o que se reflete na qualificação dos trabalhadores das empresas domésticas. Além disso, o país possui uma estrutura industrial complexa e diversificada, o que fortalece o nível tecnológico das empresas brasileiras e a possibilidade de aplicação das novas tecnologias trazidas pelo IDE. Esses fatores tendem a aumentar a produtividade e geram crescimento econômico. Entretanto, é importante ressaltar que existem diferenças regionais e setoriais que caracterizam uma considerável heterogeneidade da economia brasileira e no adensamento das cadeias produtivas. Essas diferenças podem ser refletidas nos diferentes impactos dos *spillovers* gerados pelo IDE para os diferentes setores e regiões nacionais.

O capítulo 2 também apresentou como problema de pesquisa a identificação dos efeitos de *spillovers* do capital humano das empresas multinacionais para indústria nacional e para as empresas nacionais. O referencial teórico e os trabalhos empíricos levantados neste capítulo apresentaram os principais canais dessa transmissão e evidências para o caso brasileiro. Desse modo, o objetivo deste trabalho, do ponto de vista empírico é verificar os efeitos de



transbordamento setorial e espacial de produtividade na indústria brasileira, a partir da presença das empresas estrangeiras. Para atingir esse objetivo, será necessário definir uma estratégia empírica para estimar econometricamente esses efeitos. Nesse sentido, o próximo capítulo apresentará a metodologia utilizada na pesquisa empírica de levantamento de dados, especificação econométrica e estimação dos resultados.

## 4 METODOLOGIA E BASE DE MICRODADOS

O objetivo deste capítulo é construir uma estrutura que permita avaliar empiricamente a existência de efeitos de transbordamento (*spillover*) de produtividade na indústria brasileira. O capítulo apresenta a base de microdados, a modelagem econométrica de dados em painel e os procedimentos estimação e inferência a serem utilizados no trabalho. Além disso, também será descrito o tratamento do banco de microdados, bem como os procedimentos de construção de algumas variáveis. A teoria econométrica subjacente aos métodos de estimação e inferência através de erro-padrão robusto de *clusters* serão apresentadas em Anexos referentes ao presente capítulo.

### 4.1 BASE DE MICRODADOS

Os microdados da Pesquisa Industrial Anual (PIA)<sup>7</sup> e da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) do IBGE foram utilizadas para construir um painel que permita estimar os efeitos de transbordamento setorial e espacial de produtividade na indústria brasileira, a partir da presença das empresas estrangeiras. A PIA (Empresa) tem por objetivo identificar as características estruturais do segmento empresarial da atividade industrial no país e suas transformações no tempo. Esse trabalho é feito através de levantamentos anuais e tomando-se como base uma amostra de empresas industriais. Por possuir dados anuais das mesmas empresas ao longo do tempo, esta base permite o uso de modelagem de dados em painel e o controle da regressão por efeitos não observáveis. Quanto à PINTEC, esta tem por objetivo a construção de indicadores trienais das atividades de inovação das empresas brasileiras para os anos de 2000, 2003, 2005 e 2008. Uma das vantagens da PINTEC é a possibilidade de identificar a origem do capital controlador da empresa. Desse modo, a integração da PIA e da PINTEC permite a obtenção de características estruturais da indústria brasileira por origem do capital controlador.

A partir do conhecimento prévio da estrutura das duas pesquisas PIA e PINTEC foi

---

<sup>7</sup> A Pesquisa Industrial Anual - Produto, PIA-Produto, tem como objetivo levantar informações sobre um conjunto de produtos e serviços industriais que cobrem uma parcela importante do setor industrial brasileiro. A Pesquisa Industrial Anual - Empresa, PIA-Empresa, utilizada no presente trabalho, tem por objetivo identificar as características estruturais básicas do segmento empresarial da atividade industrial no País e suas transformações no tempo, através de levantamentos anuais, tomando como base uma amostra de empresas industriais.

solicitado, junto ao IBGE, o acesso à sala de consulta para trabalhar com os microdados dessas duas pesquisas. O procedimento de montagem do banco de dados, tratamento das informações, criação de variáveis adicionais, estimações e testes foram realizados na sala de consulta do IBGE e avaliados pela equipe do IBGE, no intuito de manter o sigilo. Após essa avaliação, apenas os resultados e estatísticas descritivas foram liberados para finalizar a pesquisa. O acesso à sala de consulta do IBGE permitiu que diferentes características de empresas industriais brasileiras presentes na PIA e na PINTEC pudessem ser combinadas em uma única base de dados. Além disso, também permitiu a construção de algumas estatísticas sobre a presença de empresas multinacionais na indústria brasileira a partir dos microdados em que a origem do capital controlador das empresas pudesse ser conhecida.

A partir dos microdados da PIA e da PINTEC o próximo passo foi definir quais variáveis de cada pesquisa seriam selecionadas. A única variável de interesse para o trabalho, proveniente da PINTEC, foi a origem do capital controlador, que permite classificar a empresa industrial entre nacional e estrangeira. Desse modo, a partir da amostra de empresas, utilizando a PIA, foram selecionadas nessa amostra, as empresas em que era possível identificar a origem do capital através da PINTEC por meio do CNPJ. Como a PINTEC é realizada apenas a cada três anos, foi adotado o critério de repetição das empresas, com sua respectiva origem do capital controlador, para os intervalos faltantes. O capital controlador do ano imediatamente anterior foi utilizado nos anos subsequentes que não possuíam dados. Dessa forma, os anos de 2000, 2003, 2005 e 2008 foram adotados como anos base para o preenchimento dos períodos ausentes. As empresas foram seguidas entre 2000 e 2009 utilizando os dados da PIA. Para a construção da amostra, a principal base de dados utilizada foi a PIA, que reúne, dentre outras informações econômico-financeiras sobre o setor industrial brasileiro, a receita líquida de venda da firma, o seu valor da transformação industrial e o número médio de pessoal nela ocupado no ano.

A pesquisa foi estruturada segundo um estrato certo da PIA, que contempla todas as empresas industriais brasileiras com mais de 30 pessoas ocupadas e um estrato aleatório entre as firmas de 10 a 30 pessoas ocupadas. Foram selecionadas inicialmente 52.609 empresas, das quais 37.393 foram alocadas no estrato certo, 13.692 no estrato amostrado das empresas que ocupam de 5 a 29 pessoas e 1.524 dentre aquelas que ocupam de 1 a 4 pessoas. No entanto, na amostra utilizada nas estimações foram utilizadas apenas as empresas do estrato certo. Foi realizado o cruzamento (merge) da PINTEC com a PIA, através do CNPJ, para saber qual a origem do

capital controlador das empresas e para as quais havia informações tanto na PIA quanto na PINTEC. Permaneceram na amostra apenas as empresas na PIA que tinham dados na PINTEC sobre a origem do capital controlador, entre 2000 e 2009. Dessa forma, foi gerada uma amostra final, para um painel desbalanceado, composta por 8.688 empresas em média, por ano, totalizando 86.899 observações no painel.

O cruzamento de dados foi realizado através do *software Statistical Analysis System (SAS)*. As variáveis, inicialmente, provenientes da PIA foram: identificação (CNPJ da empresa); pessoal ocupado; valor de transformação industrial (VTI); gastos com pessoal; estoque de capital; classificação setorial (utilizando a CNAE 1.0, para gerar 14 *dummies* setoriais), ver Anexo A; classificação geográfica por unidade da federação (UF) para gerar 5 *dummies* regionais. Quanto a PINTEC, apenas a origem do capital controlador entre nacional e estrangeira e mista. O Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi utilizado, assumindo 2000 como o ano base.

Foi necessário construir uma variável para representar o estoque de capital da empresa. A estratégia inicial foi a utilização da declaração de aquisições de ativos tangíveis pelas empresas. No entanto devido ao número excessivo de ausência de valores na declaração ao longo da pesquisa, foram utilizados os dados sobre o estoque de capital de um estudo conduzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) para as empresas que compõem os microdados da PIA e disponibilizados pelo IBGE na sala de consulta, ver IPEA (2008). O cálculo é feito a partir de indícios de um comportamento aleatório, nas ausências de respostas das empresas, sobre aquisição de ativos tangíveis, o que corroborou a ideia da necessidade de uma estratégia de imputação dados para esta variável.

A partir da estratégia de imputação, tanto os fluxos de investimento quanto o estoque de capital passaram a apresentar comportamentos semelhantes, no agregado, em relação às séries originais. A hipótese adotada implicitamente foi que, se uma firma *missing* apresentasse semelhança com outras firmas em relação a um vetor de características observáveis, então existia probabilidade de que o valor de investimento não declarado não fosse nulo e, realmente, se aproximasse da média dos investimentos declarados por suas similares. Embora esse procedimento possa resultar em erros de medida, esses erros podem ser considerados como variável aleatória com média zero e dessa forma, poderiam ser descartadas para o termo de erro, nos procedimentos de regressão.

## 4.2 MODELO ECONOMÉTRICO

Com base no referencial teórico do capítulo 3 e nas especificidades regionais e setoriais do Brasil mostradas no capítulo 2, o modelo econométrico foi especificado. O modelo adotado para estimar econometricamente a relação entre o investimento direto externo e o impacto na produtividade das firmas domésticas foi baseado numa função tipo Cobb Douglas para representar a produtividade da firma em função das variáveis capital e trabalho. Essa equação foi ampliada com a adição da variável de identificação de origem do capital controlador, para identificar a presença do IDE na indústria brasileira, através das empresas estrangeiras. Essa variável pôde ser utilizada tanto para a construção de outras variáveis, quanto como um regressor adicional.

A estratégia utilizada para incluir os *spillovers* gerados por empresas estrangeiras na indústria brasileira foi construir uma variável capaz de capturar esses *spillovers*, utilizando o estoque de trabalhadores dessas empresas. Foi incluída uma variável que representa a participação dos empregos gerados por empresas estrangeiras no total de empregos de cada setor da indústria, ao qual cada empresa nacional ou estrangeira pertence em cada grande região, com base no trabalho do Vassilis e Jordan (2011). Essa variável foi denominada de variável *H* e representa variação setorial e regional no estoque de trabalhadores (ou *proxy* capital humano) pertencentes às empresas estrangeiras em cada setor e região. Embora o banco de dados permitisse classificar o capital controlador por nacional, estrangeiro ou misto, a variável *H* foi construída considerando apenas os trabalhadores empregados nas empresas de capital controlador estrangeiro. Essa variável permite testar a hipótese de que cada setor geraria *spillovers* positivos de produtividade para as empresas nacionais pertencentes a este setor.

Além dessas variáveis serão incluídas 4 variáveis *dummies* de localização das empresas a nível de grandes regiões (Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul) e 13 variáveis *dummies* setoriais, com base na CNAE 1.0. A classificação setorial foi elaborada com base na intensidade tecnológica das firmas, ver Anexo A. Variáveis *dummies* de tamanho da firma, de acordo com a classificação do IBGE em pequenas, médias e grandes empresas também foram incluídas. Por fim, variáveis *dummies* de tempo para os anos da pesquisa também foram introduzidas para controlar possíveis fatores cíclicos na economia brasileira.

Com o objetivo de estimar os efeitos de transbordamento setorial e espacial sobre a

produtividade de empresas nacionais a partir da presença de empresas estrangeiras a equação básica do modelo de regressão na forma vetorial será:

$$y = f(K, L, H, R, S, T, TM) \equiv f(K, L, H, D) \quad (8)$$

Onde D representa os vetores de variáveis dummies de região (R), setor (S), tempo (T) e tamanho da empresa (TM). A equação de interesse a ser estimada será:

$$y_{it} = X'_{it}\beta + D + H_{rst}\gamma + H_{rst}R_r\delta + H_{rst}S_s\varphi + H_{rst}TM_i\phi + c_i + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

A estimação da equação (9) permite avaliar os *spillovers* de produtividade de empresas multinacionais sob dois aspectos. Se toda amostra for utilizada, será possível estimar os *spillover* sobre a indústria brasileira como um todo. Por outro lado, se forem utilizadas apenas as empresas com capital controlador nacional, da amostra, mantendo a variável  $H_{rst}$ , que varia por setor, região e ano, será possível estimar os *spillovers* de produtividade de empresas estrangeiras sobre as empresas nacionais.

Na equação (9)  $y_{it}$  é a produtividade das empresas  $i$  ( $i=1, \dots, 8.688$ ) no período  $t$  ( $t=2000, \dots, 2009$ ).  $D$  é o vetor de variáveis *dummies*, no qual somente a variável *dummy* de tempo  $T$ , que varia no tempo, será mantida, caso a estimação seja pelo controle dos efeitos fixos. O vetor  $X_{it}$  representa as variáveis explicativas de controle da empresa  $i$  no período  $t$ . Esse vetor inclui as características observáveis das empresas, baseadas na função de produção, capital e trabalho, origem do capital controlador e respectivas variáveis *dummies*. O vetor de parâmetros  $\beta$ , que também inclui o termo de intercepto  $\beta_0$ , capta o retorno às características das empresas em termos de produtividade. A variável  $H_{rst}$  representa a variável de interesse, a participação das empresas estrangeiras na geração de empregos, no período  $t$ . Os demais vetores são vetores de interação da variável  $H_{rst}$ , com região, setor de intensidade tecnológica e tamanho da firma. Desse modo, os valores estimados para o vetor de parâmetros  $\gamma$  indicará os efeitos de *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras na produtividade da indústria nacional, na primeira estimação e sobre as empresas nacionais, na segunda estimação. Os vetores de parâmetros  $\delta$ ,  $\varphi$ ,  $\phi$  serão a identificação regional, setorial e tamanho de empresa dos *spillovers*.  $c_i$  representa as heterogeneidades não observadas de cada empresa, e  $\varepsilon_{it}$  o termo de erro aleatória do modelo.

As *dummies* de controle por região onde a firma se localiza, setor de atividade, de tamanho e de ano foram incluídas para lidar com problemas de omissão de variáveis observadas que pudessem afetar a correlação entre produtividade da firma na presença estrangeira. Essas variáveis estariam, por exemplo, relacionadas à melhor infraestrutura ou aos avanços tecnológicos de uma localidade e setor ou ambiente macroeconômico de um período, que pudessem afetar sua atratividade (JAVORCIK, 2004). A descrição das variáveis do modelo é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 -- Variáveis utilizadas da estimação econométrica

Variável	Formato da Variável	Descrição
<b>Variável dependente</b>		
<i>l_prodt real</i>	Contínua	Logaritmo da produtividade da empresa, calculada pelo VTI dividido pelo número de pessoal ocupado (2000=100), em dezembro de cada ano.
<b>Variáveis independentes</b>		
<i>lcapital</i>	Contínua	Logaritmo do capital da empresa relativizado pelo número de pessoas ocupadas, (2000=100), em dezembro de cada ano.
<i>ltrabalho</i>	Contínua	Logaritmo dos gastos com salário relativizado pelo número de pessoas ocupadas, (2000=100), em dezembro de cada ano.
<i>H</i>	Contínua	Participação do emprego de empresas estrangeiras gerado no setor <i>i</i> e na região <i>j</i> .
<b>Intensidade tecnológica</b>		
<i>dat</i>	<i>Dummy</i>	<i>Dummy</i> de alta tecnologia - 1 para empresas dos setores (CNAE 1.0): 35 - 33 - 31 - 32 -30 - 29 - 34 - 23.
<i>dmbt</i>	<i>Dummy</i>	<i>Dummy</i> de média baixa tecnologia - 1 para empresas dos setores (CNAE 1.0): 27 - 25 - 28 - 21 - 26 - 19.
<i>dmat</i>	<i>Dummy</i>	<i>Dummy</i> de média alta tecnologia - 1 para empresas dos setores (CNAE 1.0): 16 - 24 - 36.
<i>dbt</i>	<i>Dummy</i>	<i>Dummy</i> de baixa tecnologia - 1 para empresas dos setores (CNAE 1.0): 17 - 15 - 18 -20 - 22 - 23 - 10 - 11 - 12 -13 -14 -37.
<b>Tamanho da firma</b>		
<i>dfg</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa grande; 0 caso contrário.

<i>dfm</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa média; 0 caso contrário.
<i>dfp</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa pequena; 0 caso contrário.
Efeitos temporais		
<i>Dt2000</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2000; 0 caso contrário.
<i>Dt2001</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2001; 0 caso contrário.
<i>Dt2002</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2002; 0 caso contrário.
<i>Dt2003</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2003; 0 caso contrário.
<i>Dt2004</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2004; 0 caso contrário.
<i>Dt2005</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2005; 0 caso contrário.
<i>Dt2006</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2006; 0 caso contrário.
<i>Dt2007</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2007; 0 caso contrário.
<i>Dt2008</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2008; 0 caso contrário.
<i>Dt2009</i>	<i>Dummy</i>	1 se o ano é 2009; 0 caso contrário.
<i>Dummies</i> de localização		
<i>dno</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa na região Norte do Brasil; 0 caso contrário.
<i>dne</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa na região Nordeste do Brasil; 0 caso contrário.
<i>dco</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa na região Centro Oeste do Brasil; 0 caso contrário.
<i>dse</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa na região Sudeste do Brasil; 0 caso contrário.
<i>dsu</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa na região Sul do Brasil; 0 caso contrário.
Termos de interação ( <i>Dummies</i> de região* <i>H</i> , intensidade tecnológica* <i>H</i> e tamanho* <i>H</i> )		
<i>datH</i>	<i>Dummy</i>	1 para <i>dat</i> =1; 0 caso contrário.
<i>dmbtH</i>	<i>Dummy</i>	1 para <i>dmbt</i> =1; 0 caso contrário.
<i>dmatH</i>	<i>Dummy</i>	1 para <i>dmat</i> =1; 0 caso contrário.
<i>dbtH</i>	<i>Dummy</i>	1 para <i>dbt</i> =1; 0 caso contrário.
<i>dnoH</i>	<i>Dummy</i>	1 para <i>dno</i> =1; 0 caso contrário.
<i>dneH</i>	<i>Dummy</i>	1 para <i>dne</i> =1; 0 caso contrário.
<i>dcoH</i>	<i>Dummy</i>	1 para <i>dco</i> =1; 0 caso contrário.
<i>dseH</i>	<i>Dummy</i>	1 para <i>dse</i> =1; 0 caso contrário.
<i>dsuH</i>	<i>Dummy</i>	1 para <i>dsu</i> =1; 0 caso contrário.
<i>dfgH</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa grande; 0 caso contrário.
<i>dfmH</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa média; 0 caso contrário.
<i>dfpH</i>	<i>Dummy</i>	1 para empresa pequena; 0 caso contrário.

Fonte: Elaboração própria, 2012



#### 4.3 PROCEDIMENTOS ECONOMÉTRICOS

A literatura sobre *spillovers* de produtividade do IDE tem muitas vezes constatado que estes não acumulam de forma homogênea entre os diferentes tipos de empresas, regiões e setores, mas são bastante dependentes das características específicas das empresas. Essas características incluem a tecnologia, o tamanho, conteúdo e setor de atividade econômica. Um argumento semelhante pode ser feito sobre a heterogeneidade dos efeitos do IDE através do espaço. Dessa forma, os efeitos das empresas estrangeiras na produtividade nacional podem ser medidos com o suporte de métodos econométricos como a modelagem de dados em painel. As técnicas de dados em painel podem resolver alguns tipos de vieses de omissão de variáveis, pois permite o controle da heterogeneidade individual não observada, que é o principal problema na pesquisa não experimental e que dificulta a obtenção de estimadores consistentes. Além disso, os métodos de estimação de modelos com dados em painel supera a limitação de dados cross-section e de séries de tempo, pois capturam variação entre os indivíduos (ou unidades de observação) no tempo.

Para a estimação do modelo básico foram adotados três métodos específicos para dados em painel: o método de Mínimos Quadrados Ordinários Agrupados (Pooled OLS - POLS)<sup>8</sup>, Efeitos Fixos (EF) e Efeitos Aleatórios (EA)<sup>9</sup>. Os supostos e especificidades referentes aos três métodos de estimação, a partir do Wooldridge (2002; 2010), são apresentados no Anexo B. A heterogeneidade individual pode ser tratada pelos dois últimos métodos. No método de Efeito Fixo, a variável  $\alpha_i$  da equação representa uma variável específica que varia por indivíduo, mas não varia no tempo. No método de Efeito aleatório,  $\alpha_i$  representa um efeito especificado do indivíduo que varia aleatoriamente. A especificação por Efeito Fixo é importante para o modelo econométrico por duas razões. Em primeiro lugar, uma vez que os efeitos de *spillovers* dependem das variações dentro do próprio grupo (*within-firm*), a especificação evita possível causalidade reversa onde indústrias com maiores níveis de produtividade atraíam mais investimentos estrangeiros. A especificação de efeito fixo com *dummies* de região também ajuda a evitar possível causalidade reversa que regiões que tem empresas mais produtivas atraíam mais investimentos estrangeiros. Isso de certa forma permite a correção do problema de auto seleção. Em segundo lugar, a especificação de efeitos

<sup>8</sup> O termo *Pooled OLS* é proveniente da abreviação *Pooled Ordinary Least Square*.

<sup>9</sup> Foi feita a estimação pelo Método dos momentos Generalizados (GMM) e os resultados encontrados foram mantidos.

aleatórios pode mitigar os impactos de algumas formas não aleatórias de erro de medição, caso existam.

Apesar do método de Efeitos Fixos ser o mais adequado para a estimação de estimadores consistentes o método de efeitos aleatórios produz estimadores mais eficientes. Para a escolha do método mais apropriado foi realizado o teste de Hausman. A escolha entre os métodos de Efeito Fixo e Efeito Aleatório depende da relação entre a heterogeneidade individual não observada ( $c_i$ ) e os regressores ( $x_{it}$ ), o teste Hausman faz uma comparação baseada na diferença das estimativas entre os métodos. O teste é realizado assumindo a hipótese nula ( $H_0$ ) de que não existe diferença sistemática nos coeficientes estimados. Dessa forma, se o estimador de efeitos fixos é consistente quando  $c_i$  e  $x_{it}$  são correlacionados, mas o estimador de efeitos aleatórios é inconsistente, uma diferença estatisticamente significativa nas estimativas seria uma evidência contra o método de efeitos aleatórios. Os procedimentos para a estimação econométrica e a realização do teste de Hausman neste estudo foram implementados através do software estatístico STATA, versão 12 na sala de sigilo do IBGE. A estatística do teste de Hausman é apresentada no Anexo C.

Além dessas vantagens de estimativas em painel também foi feita a correção com erros padrão robustos ajustados para cluster a nível regional evitando níveis de significância artificialmente altos. A análise de agrupamentos, também conhecida como análise de cluster ou de conglomerados, é uma técnica estatística multivariada que tenta sintetizar ou simplificar a estrutura de variabilidade dos dados. O objetivo dessa técnica é organizar elementos, sejam essas observações ou variáveis, em grupos, com base nas informações quanto à sua proximidade. O resultado obtido a partir da aplicação dessa técnica é um conjunto de grupos com coesão interna e isolamento externo (EVERITT, 1993). Desse modo, elementos dentro de um mesmo grupo são tão similares quanto possível e são, ao mesmo tempo, tão dissimilares quanto possível dos elementos presentes nos demais grupos. O método de correção de erro padrão de *cluster* corrige os possíveis problemas no erro padrão, causados pela possível correlação entre os termos de erro dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo. Para detalhes do método de correção de erro padrão robusto a *cluster*, ver Wooldridge (2002) e Cameron e Trivedi (2005).

## 5 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os métodos e resultados das estimações econométricas. Inicialmente é desenvolvido o modelo econométrico e as estatísticas descritivas da amostra utilizadas no estudo. Em seguida, serão apresentadas as estimações econométricas referentes aos determinantes da produtividade das empresas industriais brasileiras, com destaque para os *spillovers* gerados por empresas multinacionais. Todos os resultados serão discutidos ao longo do texto.

### 5.1 ESPECIFICAÇÕES PARA A ESTIMAÇÃO ECONOMÉTRICA

A partir do problema desta pesquisa apontado no capítulo 2, do referencial teórico desenvolvido no capítulo 3 e da metodologia apresentada no capítulo 4, o modelo econométrico adotado para as estimações assume a seguinte função de produção estendida:

$$y_{irst} = a + b_1 k_{irst} + b_2 l_{irst} + c H_{rst} + H * R_r d_1 + H * S_s d_2 + T_t d_3 + H * F_i d_4 + c_i + e_{irst} \quad (10)$$

Onde:

- $y_{irst}$  - representa a produtividade da firma  $i$ , do setor  $j$ , da região  $r$ , no ano  $t$ , medida como o VTI dividido pelo número de pessoal ocupado;
- $k_{irst}$  - representa o capital fixo da empresa  $i$ , da região  $r$ , do setor  $s$ , no tempo  $t$ , medido através do método de imputação do IPEA, normalizado pelo número de pessoal ocupado;
- $l_{irst}$  - representa o trabalho, da região  $r$ , do setor  $j$  no ano  $t$ , medido pelos gastos com salário, normalizado pelo número de pessoal ocupado;
- $H_{rst}$  - representa a participação de empregos gerados pelas empresas estrangeiras no setor  $j$  e na região  $r$
- $R_r d_1$  - *dummies* que identificam a região da firma;
- $S_s d_2$  - *dummies* que identificam o grupo de intensidade tecnológica, classificado segundo CNAE;
- $T_t d_3$  - *dummies* que identificam o ano de referência;

- $F_i d_4$  - *dummies* que identificam a empresa (tamanho);

As variáveis de letras minúsculas estão em logaritmo. A variável explicativa de interesse é  $H_{rst}$  e sua interação com região, setor de intensidade tecnológica e tamanho da firma, a partir da qual será identificado o respectivo efeito sobre a produtividade da indústria brasileira e das empresas nacionais. As demais variáveis servirão de controle para a equação. As características individuais não observáveis da firma são representadas pelo termo  $c_i$ . O termo de erro do modelo é definido por  $\varepsilon_{it}$ .

Serão utilizadas cinco especificações econométricas da equação 3, para cada um dos métodos de estimação, Mínimos Quadrados Agrupado, Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios:

- Inclui as características observadas das empresas (trabalho e capital) e a variável de interesse H;
- Inclui as características observadas das empresas, a variável de interesse  $H_{rst}$  e a interação entre  $H_{rst}$  e as regiões  $R_r d_n$ ;
- Inclui as características observadas das empresas, a variável de interesse  $H_{rst}$  e a interação entre  $H_{rst}$  e o nível de intensidade tecnológica dos setores  $S_s d_2$ ;
- Inclui as características observadas das empresas, a variável de interesse  $H_{rst}$  e a interação entre  $H_{rst}$  e o tamanho da empresa;

Todas as especificações incluem nove variáveis *dummies* de tempo (2001-2009), para lidar com possíveis efeitos cíclicos na economia brasileira no período analisado. O ano de 2000 foi assumido como o período base nas regressões. As variáveis *dummies* aditivas referentes a região, setor e tamanho da empresa só foram mantidas na estimação por MQO e pela estimação de efeito aleatório, uma vez que devido ao fato de não variarem seriam excluídas na estimação de efeito fixo.

## 5.2 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

As Tabelas a seguir, apresentam as estatísticas descritivas das variáveis na amostra. Os procedimentos estatísticos e econométricos foram realizados com o *software Stata* versão 10. Trata-se de um painel desbalanceado de 86.899 observações referentes a 8.689 empresas em

média entre 2000 a 2009. Com o intuito de manter o sigilo dos dados, somente foi possível extrair da amostra a média e o desvio padrão, omitindo assim, os valores mínimos e máximos. A Tabela 5 abaixo mostra a participação por região, setor de intensidade tecnológica e tamanho da firma. As regiões Sudeste e Sul possuem maior representatividade em número de empresas. Essas regiões ainda possuem maior infraestrutura e atraem maior número de empresas. Esse resultado também pode ser visto na Tabela 6, em que o número de empresas nacionais e estrangeiras são maiores nessas duas regiões. A análise de intensidade tecnológica da Tabela 5 mostra que a maioria das empresas é de média baixa tecnologia ou baixa tecnologia, enquanto que a maioria das empresas de capital controlador estrangeiro é de alta tecnologia, conforme apresentado no capítulo 2. Por fim, a maioria das empresas são médias e pequenas.

Tabela 5 – Frequência de observações por região, setor de intensidade tecnológica e tamanho da firma (2000-2009)

Variáveis		Total	
		Freq.	(%)
<b>Região</b>	Norte	2.876	3,31
	Nordeste	7.927	9,12
	Sudeste	50.274	57,86
	Centro oeste	2.800	3,22
	Sul	23.013	26,49
	<b>Total</b>	<b>86.889</b>	<b>100</b>
<b>Setor de intensidade tecnológica</b>	Alta tecnologia	17.253	19,86
	Média Baixa Tecnologia	26.478	30,47
	Média Alta Tecnologia	11.282	12,98
	Baixa tecnologia	31.876	36,69
	<b>Total</b>	<b>86.889</b>	<b>100</b>
<b>Tamanho da firma</b>	Firma pequena	36.533	42,05
	Firma média	37.217	42,83
	Firma grande	13.139	15,12
	<b>Total</b>	<b>86.889</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir do cruzamento IBGE, 2009; IBGE, 2005

Nota: Freq. é a frequência dos dados na amostra.

Tabela 6 – Participação regional dos capitais nacionais e estrangeiros  
(2000-2009)

Capital	Freq. (%)		Freq. (%)		Freq. (%)		Freq. (%)		Freq. (%)		Total (%)
	Norte		Nordeste		Sudeste		Centro Oeste		Sul		
Nacional	2.396	83,32	7.387	93,17	42.629	85	2.702	96	21.380	93	76.852
Estrangeira	480	16,68	541	6,83	7.640	15	98	4	1.635	7	10.437
Total	2.876	100	7.928	100	50.269	100	2.800	100	23.015	100	87.289

Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir do cruzamento IBGE, 2009; IBGE, 2005

Nota: Freq. é a frequência dos dados na amostra.

A Tabela 7 apresenta a matriz de correlações, ou seja, o grau de associação linear entre as variáveis explicativas selecionadas do modelo. A teoria aponta que o IDE gera um conjunto de ativos fixos de conhecimento, codificado e tácito e de tecnologia e que, portanto, promove o aumento da produtividade das empresas. As empresas estrangeiras, por possuírem mais tecnologia e mão de obra qualificada, influenciariam a produtividade das firmas domésticas. A matriz de correlação demonstra que  $H$  possui uma correlação positiva de 0,2056 com a produtividade. O trabalho possui a maior correlação de 0,7778 com a produtividade, seguido do capital com 0,5853.

Tabela 7 – Matriz de correlação entre variáveis selecionadas do modelo

	$lprod$	$ltrabalho$	$lcapital$	$H$
$lprod$	1,0000			
$ltrabalho$	0,7778	1,0000		
$lcapital$	0,5853	0,6254	1,0000	
$H$	0,2056	0,2667	0,1737	1,0000

Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir do cruzamento IBGE, 2009; IBGE, 2005

Nota: Freq. é a frequência dos dados na amostra.

### 5.3 SPILLOVERS DE PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS ESTRANGEIRAS PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA

De acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior, foi utilizado um banco de dados a partir do cruzamento da PIA e da PINTEC de 2000 a 2009 para estimar modelos em painel, para verificar os efeitos de transbordamento setorial e espacial de produtividade na indústria brasileira, a partir da presença das empresas estrangeiras. Os dados foram utilizados para estimar equações de produtividade do trabalho através de três métodos: MQO agrupado,

efeitos aleatórios (EA) e efeitos fixos (EF). Foi utilizada uma abordagem de função de produção, onde o nível de produção da firma está em função do valor dos ativos fixos, do nível de emprego, da variável IDE como um regressor adicional e das características das empresas, tais como localização, setor, tamanho e efeitos temporais.

Tabela 8 - Resultados preliminares

<b>Variável dependente: log da produtividade</b>			
Variáveis	<i>MQO</i>	Efeito Aleatório (EA)	Efeito Fixo (EF)
	(I)	(II)	(II)
<i>Constante</i>	-0,9881* (0,0901)	0,1699*** (0,0996)	0,8665* (0,3728)
<i>Ltrabalho</i>	1,0548* (0,0106)	0,9267* (0,0116)	0,8939* (0,0071)
<i>Lcapital</i>	0,1066* (0,0038)	0,1026* (0,0043)	0,0696* (0,0066)
<i>H</i>	0,0352 (0,0505)	0,1162* (0,0574)	0,1651* (0,0637)
<b><i>Dummies de Localização</i></b>			
<i>Norte</i>	0,0903** (0,0481)	0,1409* (0,0500)	-
<i>Nordeste</i>	-0,1020* (0,0399)	-0,0261 (0,0413)	-
<i>Sudeste</i>	-0,2122* (0,0356)	-0,0662** (0,0371)	-
<i>Sul</i>	-0,0976* (0,0363)	-0,0094 (0,0384)	-
<b><i>Dummies de Setor</i></b>			
<i>Alta tecnologia</i>	0,0013 (0,0177)	0,0435* (0,0201)	-
<i>Média Alta Tecnologia</i>	0,1056* (0,0166)	0,1144* (0,0197)	-
<i>Baixa Tecnologia</i>	0,0407* (0,0137)	0,0004 (0,0161)	-
<b><i>Dummies de Tamanho</i></b>			
<i>Firma Grande</i>	0,1101* (0,0130)	0,1153* (0,0166)	-
<i>Firma Pequena</i>	-0,0736* (0,0112)	-0,0901* (0,0125)	-
<b><i>Dummies de tempo</i></b>			
<i>Observações</i>	SIM	SIM	SIM
<i>R<sup>2</sup> global</i>	81.042	81.042	81.042
<i>R<sup>2</sup> within</i>	0,6279	0,6260	0,6181
<i>R<sup>2</sup> between</i>		0,5528	0,5529
<i>Prob &gt; F</i>		0,5963	0,5915
<i>Hausman</i>	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Prob &gt; <math>\chi^2</math></i>	$\chi^2(3) =$	680,38*	
		0,0000	

Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir do cruzamento do IBGE, 2009; IBGE, 2005. Resultados obtidos por meio do *software* Stata 12.

Notas: O erro padrão encontra-se abaixo de cada estimativa, entre parênteses; \*significante a 1%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 10%.



A Tabela 8 apresenta os resultados das regressões iniciais pelos três métodos de estimação. Para o modelo de efeito fixo, as variáveis que não variaram no tempo foram excluídas da regressão, incluindo a variável referente a tamanho, uma vez que foram criadas escalas de tamanho. Para identificar qual o estimador mais adequado, entre EF e EA, foi realizado o teste de Hausman. O resultado do teste levou à rejeição da hipótese nula de que não existe diferença sistemática nos coeficientes estimados, uma evidência contra o estimador de efeitos aleatórios. A diferença de magnitude entre os parâmetros obtidos pelos dois métodos já apontava para esse resultado. Dessa forma, o melhor estimador é o de efeitos fixos.

Embora se verifique que vários parâmetros referentes às variáveis *dummies* aditivas sejam significantes para os estimadores de MQO e efeitos aleatórios, a interpretação dos resultados será feita apenas com base no estimador de efeitos fixos. A análise dos deslocamentos dos parâmetros do modelo efeitos fixos em função das variáveis qualitativas representadas pelas variáveis *dummies* será feita na Tabela 09. Os resultados para o modelo de efeitos fixos foram significantes a 1%, incluindo os parâmetros da variável de interesse referente à variável *H*, no valor de 0.1651, e que possui sinal positivo. O resultado indica que para cada 1,0% de aumento na participação das empresas estrangeiras no total de empregos do setor, a produtividade das empresas do setor aumenta, em média, 0,16%. Desse modo, existe evidência econométrica, e estatisticamente significativa, de *spillover* de produtividade das empresas estrangeiras para a indústria brasileira. Uma vez obtida a significância estatística do parâmetro referente à variável *H*, o interesse recai sobre a variação nos *spillovers* em relação à localização das empresas no território nacional, do setor (por nível de intensidade tecnológica) e tamanho da empresa.

A literatura sobre transbordamentos de produtividade através do IDE aponta que os *spillovers* não se acumulam homogeneamente, variam de acordo com a região, a tecnologia, o tamanho, o conteúdo e setor de atividade econômica. A tabela 9 apresenta as estimações em relação aos três métodos de estimação e os respectivos efeitos de deslocamentos em *H*, em relação às grandes regiões brasileiras. A interpretação dos resultados será feita com base no estimador de controle por efeitos fixos, tomando o valor do parâmetro de inclinação referente à variável *H*, de 0.1651 como a base de comparação. Considerando como zero os valores não estatisticamente significantes para níveis de significância menores que 5% deste parâmetro e respectivos parâmetros das *dummies* multiplicativas *ceteris*

*paribus*, na tabela 9, é possível observar que ocorreram mudanças significativas em relação ao controle por região. Nas regiões Norte e Centro-Oeste os efeitos de transbordamento foram eliminados. Na região Nordeste, este parâmetro de inclinação caiu para  $0,1362 = (0 + 0,1362)$ , porém apenas a um nível de significância de 10%. Na região Sudeste, este caiu para  $0,1169 = (0 + 0,1169)$ . Por fim, na região Sul, este aumentou para  $0,2294 = (0 + 0,2294)$ . Desse modo, é possível observar que, tomando todas as regiões do Brasil, *ceteris paribus*, apenas a região Sul apresenta transbordamentos de produtividade acima da média nacional e juntamente com a região Sudeste, são as regiões que isoladamente são capazes de absorver os transbordamentos de produtividades das empresas estrangeiras na atividade industrial.

A partir dos resultados regionais o próximo passo foi analisar os transbordamentos de produtividade a partir da capacidade tecnológica da indústria brasileira. A tabela 10 mostra que o IDE, no modelo de efeito fixo, gera transbordamentos estatisticamente significantes, no nível de intensidade tecnológica do setor, para a indústria brasileira, apenas nos setores de nível tecnológico intermediário (média baixa tecnologia), com uma inclinação igual a  $0,0531 = (0,1448 - 0,0917)$ . Essas empresas formam um maior número de empresas e possuem uma qualificação mínima dos trabalhadores para a absorção. Os resultados não significantes estatisticamente para o grupo de empresas de alta e média tecnologia decorrem do fato de que essas empresas possuem tecnologia mais avançada e, portanto, parecem não aproveitar os benefícios gerados pelas empresas estrangeiras que possivelmente são suas concorrentes.

Os resultados para as *dummies* de tamanho de empresa, apresentados na tabela 11, se aproximam dos resultados de intensidade tecnológica. Para as empresas grandes, o efeito da presença de empresas estrangeiras sobre a produtividade das empresas nacionais é estatisticamente não significativo. As grandes empresas têm menos a ganhar com efeitos de demonstração e *spillovers* pecuniários decorrentes das suas concorrentes estrangeiras. O modelo para médias empresas parece ser o único capaz de identificar repercussões positivas da participação das empresas estrangeiras na indústria nacional. A estimativa passa a ser significativa a 10% e permite identificar um aumento de 0,13% sobre a produtividade da indústria brasileira, referente à  $0,1337 = (0,1337 + 0)$ . As empresas menores da indústria brasileira aparentemente não têm estrutura suficiente, tais como trabalhadores qualificados e tecnologia, para capturar os benefícios dos *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras.

Tabela 9 – Impacto regional do investimento direto externo na produtividade da indústria brasileira (*continua*)

<b>Variável dependente: <i>lprod</i> (logaritmo da produtividade)</b>															
<b>VARIÁVEIS</b>	<b>POOLED OLS</b>				<b>EFEITO ALEATÓRIO (EA)</b>						<b>EFEITO FIXO (EF)</b>				
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)	(XIII)	(XIV)	(XV)
<i>Constante</i>	-1,3042*	-1,3035*	-1,3181*	-1,3078*	-1,2978*	-0,0116	-0,0121	-0,0135	-0,0133	-0,0078	2,8837*	2,8786*	2,8840*	2,8866*	2,8774*
	(0,0794)	(0,0796)	(0,0790)	(0,7952)	(0,0794)	(0,0882)	(0,0883)	(0,0881)	(0,0883)	(0,0882)	(0,1803)	(0,1804)	(0,1803)	(0,1804)	(0,1807)
<i>Ltrabalho</i>	1,0676*	1,0655*	1,0683*	1,0665*	1,0650*	0,9356*	0,9347*	0,9354*	0,9351*	0,9343*	0,6989*	0,6989*	0,6991*	0,6990*	0,6989*
	(0,0104)	(0,0105)	(0,0105)	(0,2394)	(0,0104)	(0,0113)	(0,0114)	(0,0113)	(0,0113)	(0,0114)	(0,0189)	(0,0189)	(0,0189)	(0,0189)	(0,0189)
<i>Lcapital</i>	0,1164*	0,1173*	0,1159*	0,1171*	0,1171*	0,1074*	0,1077*	0,1074*	0,1077*	0,1074*	0,0499*	0,0499*	0,0500*	0,0498*	0,0499*
	(0,0036)	(0,0037)	(0,0037)	(0,0036)	(0,0037)	(0,0041)	(0,0042)	(0,0041)	(0,0041)	(0,0042)	(0,0099)	(0,0099)	(0,0099)	(0,0099)	(0,0099)
<i>H</i>	-0,2069*	-0,1670*	0,2454*	-0,1769*	-0,1929*	0,0835**	0,1127*	0,2524*	0,1010**	0,9091**	<b>0,1236</b>	<b>0,1362***</b>	<b>0,0259</b>	<b>0,1226</b>	<b>0,1222</b>
	(0,0323)	(0,0330)	(0,0575)	(0,0328)	(0,0329)	(0,0363)	(0,0366)	(0,0582)	(0,0363)	(0,0365)	(0,0840)	(0,0853)	(0,1029)	(0,0836)	(0,0837)
<b><i>H*Dummies de localização</i></b>															
<i>H*Norte</i>	0,7655*					0,5124*					0,0064				
	(0,1556)					(0,1097)					(0,1417)				
<i>H*Nordeste</i>		0,8399*					0,6853*					0,4004			
		(0,2398)					(0,2282)					(0,3503)			
<i>H*Sudeste</i>			-0,4807*					-0,1753*					0,1169***		
			(-0,0493)					-0,0496					(0,0718)		
<i>H*Centro Oeste</i>				1,4902*					0,8384*						-0,6181
				0,2394					(0,2546)						(0,4375)
<i>H*Sul</i>					0,0378*					0,3085*					0,2294***
					(0,0539)					(0,0200)					(0,1411)

(conclusão)

Variável dependente: <i>lprodt</i> (logaritmo da produtividade)															
VARIÁVEIS	POOLED OLS				EFEITO ALEATÓRIO (EA)						EFEITO FIXO (EF)				
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)	(XIII)	(XIV)	(XV)
<i>Efeitos temporais dummies de tempo (2001-2009)</i>	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
<i>Observações</i>	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042
<i>R<sup>2</sup> global</i>	0,6249	0,6245	0,6253	0,6248	0,6247	0,6229	0,6226	0,6231	0,6228	0,5967	0,05963	0,5964	0,5957	0,5957	0,6228
<i>R<sup>2</sup> within</i>						0,5526	0,5527	0,5525	0,5526	0,5563	0,5562	0,5562	0,5563	0,5562	0,5527
<i>R<sup>2</sup> between</i>						0,5938	0,5933	0,5939	0,5937	0,5769	0,5767	0,5768	0,5759	0,5758	0,5933
<i>Prob &gt; F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Hausman</i>															
<i>Prob &gt; <math>\chi^2</math></i>								$\chi^2(3) =$	680,38*			$\chi^2(3) =$	680,38*		0,0000

Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir do cruzamento do IBGE, 2009; IBGE, 2005. Resultados obtidos por meio do *software Stata 12*.

Notas: O erro padrão encontra-se abaixo de cada estimativa, entre parênteses;

\*significante a 1%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 10%.

Tabela 10 – Impacto do investimento direto externo na produtividade a partir da capacidade tecnológica da indústria brasileira (continua)

Variável dependente: <i>lprodt</i> (logaritmo da produtividade)												
VARIÁVEIS	POOLED OLS				EFEITO ALEATÓRIO (EA)				EFEITO FIXO (EF)			
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)
<i>Constante</i>	-1,2884* (0,0793)	-1,2345* (0,0800)	-1,2489* (0,0795)	-1,3325 (0,0799)	-0,0014 * (0,0881)	0,0339 (0,0888)	0,0171 (0,0882)	-0,0130 (0,0886)	2,8873 (0,1804)	2,8818* (0,1802)	2,8857* (0,1804)	2,8838* (0,1802)
<i>Ltrabalho</i>	1,0643* (0,0104)	1,0578* (0,0106)	1,0586* (0,0105)	1,0694* (0,0105)	0,9341 * (0,0113)	0,9300* (0,0114)	0,9316* (0,0113)	0,9352* (0,1144)	0,6989* (0,0189)	0,6990* (0,0189)	0,6989* (0,0189)	0,6989* (0,6989)
<i>Lcapital</i>	0,1178* (0,0037)	0,1181* (0,0037)	0,1194* (0,0037)	0,1155* (0,0037)	0,1079 * (0,0042)	0,1077* (0,0041)	0,1086* (0,0041)	0,1074* (0,0041)	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)
<i>H</i>	-0,1899* (0,0462)	-0,2023* (0,0331)	-0,1139* (0,0329)	-0,1599* (0,0331)	0,0794 (0,0518)	0,0636** (0,0368)	0,1582* (0,0356)	0,1033** (0,0365)	0,0922 (0,1197)	0,1128 (0,0865)	0,1448** (0,0784)	0,1238 (0,0848)
<b><i>H*Dummies de intensidade tecnológica</i></b>												
<i>H*Alta tecnologia</i>	0,0127 (0,0388)					0,0282 (0,0426)			0,0482 (0,0997)			
<i>H*Média Alta Tecnologia</i>		0,2643* (0,0518)				0,3792* (0,0580)				0,1232 (0,1791)		
<i>H*Média Baixa Tecnologia</i>			-0,2729* (0,0437)				-0,2434* (0,0481)				-0,0917 (0,1130)	
<i>H*Baixa Tecnologia</i>				0,3545* (0,0088)				0,1062 (0,1045)				0,0001 (0,2977)
<b><i>Efeitos temporais dummies de tempo (2001-2009)</i></b>												
<i>Observações</i>	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
<i>R<sup>2</sup> global</i>	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042
<i>R<sup>2</sup> within</i>	0,6243	0,6246	0,6248	0,6246	0,6224	0,6227	0,6229	0,6226	0,5962	0,5968	0,5966	0,5963
<i>R<sup>2</sup> between</i>					0,5527	0,5528	0,5527	0,5527	0,5562	0,5562	0,5562	0,5562
<i>Prob &gt; F</i>					0,5932	0,5934	0,5935	0,5932	0,5765	0,5771	0,5770	0,5766
<i>Prob &gt; F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

(conclusão)

Variável dependente: <i>lprodt</i> (logaritmo da produtividade)												
VARIÁVEIS	POOLED OLS				EFEITO ALEATÓRIO (EA)				EFEITO FIXO (EF)			
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)
<i>Hausman</i>						$\chi^2(3) =$	680,38*			$\chi^2(3) =$	680,38*	
<i>Prob &gt; <math>\chi^2</math></i>							0,0000				0,0000	

Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir do cruzamento do IBGE, 2009; IBGE, 2005. Amostra total de 86.899 observações (2000-2009). Resultados obtidos por meio do *software Stata 12*.

Notas: O erro padrão encontra-se abaixo de cada estimativa, entre parênteses;

\*significante a 1%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 10%.

Tabela 11 – Impacto do investimento direto externo na produtividade a partir do tamanho da empresa na indústria brasileira

VARIÁVEIS	Variável dependente: <i>lprodt</i> (logaritmo da produtividade)								
	POOLED OLS			EFEITO ALEATÓRIO (EA)			EFEITO FIXO (EF)		
	(I)	(II)	(III)	(VI)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)
<i>Constante</i>	-1,1948*	-1,2903	-1,2121*	0,0230	0,0006	0,0353	2,8832	2,8860*	2,8935*
	(0,0802)	(0,0796)	(0,0806)	(0,0886)	(0,0886)	(0,0895)	(0,1814)	(0,1791)	(0,1792)
<i>Ltrabalho</i>	1,0563*	1,0645*	1,0558*	0,9328*	0,9342*	0,9324*	0,6990*	0,6988*	0,6983*
	(0,0105)	(0,0105)	(0,0105)	(0,0114)	(0,0114)	(0,0114)	(0,0190)	(0,0188)	(0,0188)
<i>Lcapital</i>	0,1158*	0,1177*	0,1154*	0,1069*	0,1075*	0,1059*	0,0499*	0,0499*	0,0495*
	(0,0037)	(0,0037)	(0,0037)	(0,0041)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0099)	(0,0099)	(0,0099)
<i>H</i>	-0,2230*	-0,1763*	-0,0930*	0,0549***	0,0800**	0,2045*	0,1233	0,1337***	0,1117
	(0,0336)	(0,0360)	(0,0353)	(0,0366)	(0,0394)	(0,0417)	(0,0834)	(0,0886)	(0,0861)
<b><i>H*Dummies de Intensidade tecnológica</i></b>									
<i>H*Firma Grande</i>	0,3428			0,3499*			0,0026		
	(0,0408)			(0,0492)			(0,0765)		
<i>H*Firma Média</i>		-0,0099			0,0471			-0,0228	
		(0,0325)			(0,0383)			(0,0517)	
<i>H*Firma Pequena</i>			-0,1972*			-0,2247*			0,0320
			(0,0361)			(0,0427)			(0,6621)
<b><i>Efeitos temporais</i></b>									
<i>dummies de tempo</i>	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
(2001-2009)									
<i>R<sup>2</sup> global</i>	0,6248	0,6243	0,6246	0,6231	0,6224	0,6228	0,5963	0,5962	0,5957
<i>R<sup>2</sup> within</i>				0,5527	0,5527	0,5528	0,5562	0,5562	0,5562
<i>R<sup>2</sup> between</i>				0,5938	0,5931	0,5933	0,5767	0,5766	0,5761
<i>Prob &gt; F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Hausman</i>			$\chi^2(3) =$	680,38*			$\chi^2(3) =$	680,38*	
<i>Prob &gt; <math>\chi^2</math></i>				0,0000				0,0000	

Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir do cruzamento do IBGE, 2009; IBGE, 2005. Resultados obtidos por meio do *software Stata 12*.

Notas: O erro padrão encontra-se abaixo de cada estimativa, entre parênteses;

\*significante a 1%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 10%.

#### 5.4 *SPILLOVERS* DE PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS ESTRANGEIRAS SOBRE AS EMPRESAS NACIONAIS

Os resultados da seção anterior mostraram que as empresas estrangeiras são capazes de promover transbordamentos de produtividade sobre a indústria brasileira. Nesta seção, serão analisados os efeitos de transbordamentos de produtividades das empresas estrangeiras para as empresas industriais brasileiras. Desse modo, os mesmos procedimentos econométricos serão aplicados ao banco de dados, considerando apenas as empresas de capital controlador nacional e preservando a variável  $H$  para essas empresas. Novamente os resultados serão interpretados com base no estimador efeito fixo, uma vez que o teste de Hausman também mostrou que este é o estimador mais adequado.

A tabela 12 mostra os resultados regionais no nível de empresa nacional. Os resultados para as regiões Norte e Nordeste foram praticamente os mesmos  $0,1121 = (0,1121 + 0)$  e  $0,1257 = (0,1257 + 0)$ , respectivamente. Para a região Sudeste este foi de  $0,1619 = (0 + 0,1619)$  e para a região Centro-Oeste este foi estatisticamente inexistente. Quanto à região Sul, este foi de  $0,3346 = (0 + 0,3346)$ . Isso mostra que existem transbordamentos de produtividades das empresas estrangeiras para as empresas nacionais. No entanto, esses transbordamentos são heterogêneos nos espaço brasileiro e que as empresas nacionais da região Sul do Brasil são capazes de absorver melhor esse transbordamento. Os resultados para a região Sudeste mostram que pelo fato desta região concentrar o maior número de empresas de alta tecnologia e já possuírem tecnologia mais avançada, não aproveitam tanto os benefícios gerados pelo capital controlador estrangeiro.

Tomando também os resultados no nível de indústria, é possível verificar que, o IDE ainda não é igualmente benéfico em todo o espaço brasileiro. A maximização dos benefícios do IDE a nível nacional precisa ser melhor investigada para um conjunto maior de fatores exógenos, tais como a proximidade dos principais aglomerados econômicos e as habilidades locais para se aproveitar os *spillovers* do IDE. Vassilis e Jordan (2011) fizeram um estudo do IDE sob a ótica regional para a Grécia e encontram resultados semelhantes. Os autores mostraram que o IDE tende a se concentrar em apenas alguns locais e há auto-seleção em regiões de produtividade elevada. O IDE age, portanto, para aumentar desequilíbrios espaciais, uma vez que a capacidade produtiva das regiões mais desenvolvidas é reforçada e o desempenho relativo das regiões localizadas na periferia econômica deteriora-se.



A Tabela 13 apresenta os resultados para empresas industriais nacionais, controlando pelos grupos de intensidade tecnológica setorial. Os resultados são próximos das estimativas no nível de indústria brasileira. Os efeitos de transbordamentos de produtividades só foram verificados no modelo com controle por empresas nacionais de média baixa tecnologia com um parâmetro do valor de 0,1562 ( $0,1562 + 0$ ). Isso sugere que as empresas nacionais de média baixa tecnologia podem captar os *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras. As empresas dos demais grupos de intensidade tecnológica possivelmente estão mais suscetíveis a sofrer concorrência com empresas estrangeiras.

Driffield e Munday (2001) encontraram evidências, para o Reino Unido, de que os *spillovers* são mais elevados em indústrias que se aglomeram espacialmente e se concentram em regiões de alta produtividade. No estudo de Vassilis e Jordan (2011) para a Grécia, verificou-se que as empresas com menor “fosso” tecnológico parecem se beneficiar mais da presença de empresas estrangeiras na economia. Para o Brasil, as empresas estrangeiras parecem beneficiar as empresas nacionais especificamente em relação às empresas de média baixa tecnologia.

Os resultados referentes ao tamanho das empresas são apresentados na Tabela 14. As estimativas, controlando por efeitos fixos, são não significantes para todos os tamanhos de empresas nacionais. Não houve nenhum parâmetro referente à variável  $H$  ou ao termo de interação significante a pelo menos 10%. Isso significa que o tamanho da empresa industrial brasileira pode não ser um fator determinante para a captura de transbordamentos provenientes das empresas estrangeiras.

Vassilis e Jordan (2011) também analisam o impacto do IDE no nível de tamanho da empresa. Nesse estudo para a Grécia, a presença de empresas estrangeiras dentro da mesma localidade produz efeito de produtividade negativo. As médias empresas são capazes de internalizar os *spillovers* da participação estrangeira a nível local. Para o Brasil, os resultados demonstram que somente os *spillovers* para a indústria brasileira integral, considerando todos os tamanhos de empresas, possuem estimativas significantes, após o controle por efeitos fixos. No entanto, esse efeito no Brasil só apareceu no modelo que incluiu as empresas de tamanho médio.

Os resultados para os efeitos de transbordamentos de produtividade na função de produção ampliada, com os demais controles, tiveram estatísticas significantes a 1%. As evidências

descritas acima mostram que o Brasil ainda possui uma heterogeneidade produtiva espacial grande e necessita de políticas voltadas para diminuir essa desigualdade entre regiões. Como foi apresentado no capítulo 2, políticas voltadas para inovação tecnológica nessas regiões mais periféricas podem ter um papel importante na captação de *spillovers* de fontes externas, as quais, juntamente com o aumento da escolaridade, podem potencializar a absorção da tecnologia disponível para aplicação nas empresas nacionais.

Tabela 12 – Impacto regional do investimento direto externo na produtividade da empresa nacional (**continua**)

<b>Variável dependente: <i>lprod</i> (logaritmo da produtividade)</b>															
<b>VARIÁVEIS</b>	<b>POOLED OLS</b>					<b>EFEITO ALEATÓRIO (EA)</b>					<b>EFEITO FIXO (EF)</b>				
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)	(XIII)	(XIV)	(XV)
<i>Constante</i>	-1,4528*	-1,4532*	-1,4552*	-1,4522*	-1,4356*	-0,0638	-0,0711	-0,0708*	-0,0711	-0,0709	2,7369*	2,7329*	2,7360*	2,7400*	2,7278*
	(0,0903)	(0,0906)	(0,0900)	(0,0904)	(0,0904)	(0,0988)	(0,0990)	(0,0987)	(0,0988)	(0,0987)	(0,1971)	(0,1971)	(0,1970)	(0,1971)	(0,1974)
<i>Ltrabalho</i>	1,0858*	1,0842*	1,0856*	1,0846*	1,0825*	0,9399*	0,9406*	0,9411*	0,9409*	0,9415*	0,7053*	0,7053*	0,7056*	0,7055*	0,7052*
	(0,0117)	(0,0117)	(0,0117)	(0,0117)	(0,0117)	(0,0126)	(0,0126)	(0,0126)	(0,0126)	(0,0126)	(0,0206)	(0,0206)	(0,0206)	(0,0206)	(0,0206)
<i>Lcapital</i>	0,1130*	0,1137*	0,1123*	0,1134*	0,1133*	0,1059*	0,1062*	0,1060*	0,1063*	0,1059*	0,0522*	0,0522*	0,0523*	0,0520*	0,0522*
	(0,0038)	(0,0038)	(0,0038)	(0,0038)	(0,0038)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0103)	(0,0103)	(0,0103)	(0,0103)	(0,0103)
<i>H</i>	-0,2157*	-0,1814*	0,2235*	-0,1915*	-0,2095*	0,0410	0,0646****	0,2023*	0,0542	0,0380*	0,1121	0,1257	-0,0156	0,1134	0,1098
	(0,0346)	(0,0355)	(0,0645)	(0,0354)	(0,0355)	(0,0384)	(0,0384)	(0,0629)	0,0381	(0,0380)	(0,0955)	(0,0969)	(0,1137)	(0,0951)	(0,0954)
<b><i>H*Dummies de localização</i></b>															
<i>H*Norte</i>	0,7645*					0,5710					0,1177				
	0,2158					(0,1426)					(0,1666)				
<i>H*Nordeste</i>		0,8551					0,6333*					0,372			
		(0,2606)					(0,2499)					(0,3976)			
<i>H*Sudeste</i>			-0,4735*					-0,1728*					0,1619**		
			(0,0567)					(0,0563)					(0,0859)		
<i>H*Centro Oeste</i>				1,4626*					0,8324*					-0,7184	
				(0,2499)					0,2642					(0,4789)	
<i>H*Sul</i>					0,4104*					0,3726*					0,3346*
					(0,0603)					(0,0731)					(0,1606)

(conclusão)

Variável dependente: <i>lprodt</i> (logaritmo da produtividade)															
VARIÁVEIS	POOLED OLS				EFEITO ALEATÓRIO (EA)					EFEITO FIXO (EF)					
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)	(XIII)	(XIV)	(XV)
<i>Efeitos temporais dummies de tempo (2001-2009)</i>	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
<i>Observações</i>	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812
<i>R<sup>2</sup> global</i>	0,5938	0,5936	0,5943	0,5938	0,5938	0,5919	0,5916	0,5921	0,5673	0,5919	0,5682	0,5681	0,5672	0,5673	0,5686
<i>R<sup>2</sup> within</i>						0,5371	0,5371	0,5369	0,5405	0,5372	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405
<i>R<sup>2</sup> between</i>						0,5661	0,5657	0,5662	0,5471	0,5919	0,5484	0,5483	0,5471	0,5471	0,5485
<i>Prob &gt; F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Hausman</i>								$\chi^2(3) =$	680,38*				$\chi^2(3) =$	680,38*	
<i>Prob &gt; <math>\chi^2</math></i>									0,0000						0,0000

Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir do cruzamento do IBGE, 2009; IBGE, 2005. Resultados obtidos por meio do *software Stata 12*.

Notas: O erro padrão encontra-se abaixo de cada estimativa, entre parênteses;

\*significante a 1%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 10%.

Tabela 13 – Impacto do investimento direto externo na produtividade a partir da capacidade tecnológica da empresa nacional (**continua**)

Variável dependente: <i>lprodt</i> (logaritmo da produtividade)												
VARIÁVEIS	POOLED OLS				EFEITO ALEATÓRIO (EA)				EFEITO FIXO (EF)			
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)
<i>Constante</i>	-1,4284*	-1,4046*	-1,4093*	-1,4770*	-0,0548	-0,0440	-0,0492	-0,0728	2,7461*	2,7366*	2,7403*	2,7371*
	(0,0903)	(0,0905)	(0,0903)	(0,0905)	(0,0987)	(0,0987)	(0,0987)	(0,0989)	(0,1973)	(0,1971)	(0,1971)	(0,1969)
<i>Ltrabalho</i>	1,0817*	1,0787*	1,0782*	1,0877*	0,9393*	0,9379*	0,9381*	0,9412*	0,7051*	0,7053*	0,7052*	0,7053*
	(0,0117)	(0,0117)	(0,0117)	(0,0117)	(0,0126)	(0,0126)	(0,0126)	(0,0126)	(0,0206)	(0,0206)	(0,0206)	(0,0206)
<i>Lcapital</i>	0,1148*	0,1144*	0,1158*	0,1118*	0,1070*	0,1064*	0,1073*	0,1059*	0,0522*	0,0522*	0,0521*	0,0522*
	(0,0038)	(0,0038)	(0,0038)	(0,0038)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0103)	(0,0103)	(0,0103)	(0,0103)
<i>H</i>	-0,2498*	-0,2213*	-0,0974*	-0,1783*	-0,0114	0,0225	0,1313*	0,0567	0,0322	0,1097	0,1562**	0,1141
	(0,0496)	(0,0359)	(0,0359)	(0,0356)	(0,0542)	(0,0391)	(0,0374)	(0,0383)	(0,1328)	(0,0993)	(0,0875)	(0,0971)
<i>H*Dummies de intensidade tecnológica</i>												
<i>H*Alta tecnologia</i>	0,0815				0,0967*				0,1340			
	(0,0449)				(0,0473)				(0,1139)			
<i>H*Média Alta Tecnologia</i>		0,3176*				0,3478*				0,0635		
		(0,0654)				(0,0672)				(0,1912)		
<i>H*Média Baixa Tecnologia</i>			-0,3438*				-0,2814*				-0,1515	
			(0,0483)				(0,0521)				(0,1285)	
<i>H*Baixa Tecnologia</i>				0,3380*				0,1209				0,0050
				(0,0934)				(0,1077)				(0,3243)

(conclusão)

Variável dependente: <i>lprod</i> (logaritmo da produtividade)												
VARIÁVEIS	POOLED OLS				EFEITO ALEATÓRIO (EA)				EFEITO FIXO (EF)			
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)
<i>Efeitos temporais</i>												
<i>dummies de tempo</i> (2001-2009)	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
$R^2$ global	0,5934	0,5937	0,5941	0,5936	0,5915	0,5918	0,5922	0,5916	0,5678	0,5682	0,5685	0,5680
$R^2$ within					0,5371	0,5371	0,5371	0,5371	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405
$R^2$ between					0,5656	0,5658	0,566	0,5655	0,5479	0,5484	0,5486	0,5482
<i>Prob &gt; F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Hausman</i>							$\chi^2(3) =$	680,38*			$\chi^2(3) =$	680,38*
<i>Prob &gt; <math>\chi^2</math></i>							0,0000					0,0000

Fonte: Elaboração própria, 2012 a partir do cruzamento do IBGE, 2009; IBGE, 2005. Resultados obtidos por meio do *software Stata 12*.

Notas: O erro padrão encontra-se abaixo de cada estimativa, entre parênteses;

\*significante a 1%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 10%.

Tabela 14 – Impacto do investimento direto externo na produtividade a partir do tamanho da empresa nacional

VARIÁVEIS	Variável dependente: <i>lprodt</i> (logaritmo da produtividade)								
	POOLED OLS			EFEITO ALEATÓRIO (EA)			EFEITO FIXO (EF)		
	(I)	(II)	(III)	(VI)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)
<i>Constante</i>	-1,3514*	-1,4307*	-1,3617*	-0,0480	-0,0544	-0,0302	2,7347*	2,7373	2,7355*
	(0,0904)	(0,0906)	(0,0910)	(0,0990)	(0,0994)	(0,0999)	(0,1980)	(0,1963)	(0,1956)
<i>Ltrabalho</i>	1,0754*	1,0825*	1,0771*	0,9398*	0,9398*	0,9387*	0,7055*	0,7053	0,7054*
	(0,0117)	(0,0117)	(0,0117)	(0,0126)	(0,0126)	0,0126)	(0,0207)	(0,0205)	(0,0205)
<i>Lcapital</i>	0,1120*	0,1137*	0,1115*	0,1056*	0,1059*	0,1046*	0,0523*	0,0522	0,0523*
	(0,0038)	(0,0038)	(0,0038)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0042)	(0,0103)	(0,0103)	(0,0103)
<i>H</i>	-0,2261*	-0,2105*	-0,0795*	0,0198	0,0206	0,1775*	0,1119	0,1143	0,1171
	(0,0358)	(0,0396)	(0,0392)	(0,0380)	(0,0420)	(0,0465)	(0,0934)	(0,1010)	(0,1004)
<b><i>H*Dummies de Tamanho da firma</i></b>									
<i>H*Firma Grande</i>	0,4834*			0,4188*			0,0160		
	(0,0579)			(0,0659)			(0,1019)		
<i>H*Firma Média</i>		0,0377*			0,0823**			0,0001	
		(0,0382)			0,0447			(0,0629)	
<i>H*Firma Pequena</i>			-0,2276*			-0,2351*			-0,0063
			(0,0401)			(0,0483)			0,0765
<b><i>Efeitos temporais dummies de tempo (2001-2009)</i></b>									
	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
<i>R<sup>2</sup> global</i>	0,5940	0,5934	0,5937	0,5923	0,5915	0,5919	0,5682	0,5680	0,5681
<i>R<sup>2</sup> within</i>				0,5371	0,5371	0,5372	0,5405	0,5405	0,5405
<i>R<sup>2</sup> between</i>				0,5363	0,5654	0,5656	0,5483	0,5482	0,5483
<i>Prob &gt; F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Hausman</i>			$\chi^2(3) =$	680,38*			$\chi^2(3) =$	680,38*	
<i>Prob &gt; <math>\chi^2</math></i>				0,0000				0,0000	

Fonte: Elaboração própria a partir do cruzamento do IBGE, 2009 ; IBGE, 2005. Amostra total de 86.899 observações (2000-2009). Resultados obtidos por meio do software Stata 12.

Notas: O erro padrão encontra-se abaixo de cada estimativa, entre parênteses; \*significante a 1%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 10%.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi estimar os efeitos de transbordamento de produtividade na indústria brasileira e nas empresas nacionais a partir da presença de empresas estrangeiras, no nível regional, por nível de intensidade tecnológica e tamanho das firmas. Muitos estudos investigam as decisões de localização das empresas multinacionais e o que determina o investimento direto estrangeiro em um país de acolhimento. O interesse do presente estudo foi entender a etapa posterior aos investimentos, ou seja, os efeitos da atração desse investimento para o país hospedeiro. A teoria sugere que o IDE contribui para a acumulação de capital, para o progresso tecnológico, e conseqüentemente, para o crescimento econômico. Alguns estudos abordam a teoria de *spillovers* de produtividade a nível nacional, no entanto, poucos consideram as variações espaciais desse efeito. A hipótese levantada nesse trabalho foi que a indústria nacional e especificamente as empresas nacionais, possuem capacidade de absorver os transbordamentos gerados pelas empresas estrangeiras. Além disso, considerou-se também a hipótese que o padrão de concentração econômica do país poderia favorecer as áreas mais dinâmicas do Brasil.

Para atingir os objetivos desse trabalho o segundo capítulo analisou a indústria brasileira no período recente. Foi possível observar que essa indústria conserva uma estrutura diversificada, relativamente adensada, porém ainda bastante heterogênea espacialmente e setorialmente. Embora o IDE tenha aumentando o seu fluxo nos últimos anos, é preciso considerar que as empresas domésticas precisam ter capacidade de absorção, destacando o esforço tecnológico e a qualificação dos trabalhadores, para que os efeitos de IDE sejam absorvidos. O nível de inovação tecnológica vem crescendo ao longo dos últimos anos, porém a taxas de crescimento muito baixas. O nível de educação também tem crescido nos últimos anos. O país quase atingiu a universalização do acesso ao ensino nos anos de 1990 para a população de 7 a 14 anos. No entanto, ainda existe uma considerável porcentagem da população com capital humano insuficiente, comprovado pela grande parcela de analfabetos na população, principalmente em regiões menos desenvolvidas. As conclusões do segundo capítulo foram que, apesar do investimento na qualificação da mão de obra e na possível introdução de novas tecnologias de produção, ainda existem desigualdades setoriais e espaciais na indústria nacional que podem dificultar a capacidade de absorção das empresas nas regiões e nos setores menos desenvolvidos tecnologicamente e em termos de qualificação dos seus trabalhadores. Desse modo, os *spillovers* de produtividade tendem a variar espacialmente e



setorialmente na economia brasileira.

O terceiro capítulo apresentou o referencial teórico e os estudos empíricos de trabalhos listados na literatura que serviram de base para a realização do trabalho. Embora o trabalho esteja centrado nos *spillovers* de produtividade do IDE a nível microeconômico, foi abordada a importância do investimento direto externo para o aumento de produtividade e crescimento econômico do país de acolhimento. Em seguida, foi apresentada a importância da capacidade de absorção das empresas nacionais para a geração de *spillovers* positivos e os respectivos canais de propagação. Ao final do capítulo, foram abordados, também, os fundamentos da Economia Espacial que explicam a distribuição regional desigual da atividade econômica e alguns estudos nacionais empíricos de *spillovers* para o Brasil. O capítulo 3 levou a concluir que a maior presença estrangeira não aumenta a probabilidade das firmas nacionais aumentarem a produtividade ou as exportações, por exemplo. A presença de um departamento de P&D e a incorporação de inovação como um elemento importante na rotina da empresa parece ter maior impacto na capacidade de absorção. Além disso, os resultados de algumas pesquisas no Brasil mostraram que transcorre algum tempo até que o trabalhador consiga transmitir seu estoque de conhecimento para uma outra firma nacional contratante. Tanto o referencial teórico, quanto a revisão da literatura reforçaram a hipótese de que os *spillovers* de produtividade seriam muito desiguais na economia brasileira, seja a nível regional, setorial ou por tamanho das firmas.

O capítulo quatro apresentou a metodologia empírica utilizada no trabalho. Foi apresentado o painel de microdados a partir do cruzamento da PIA e da PINTEC, do IBGE, utilizado para gerar. A amostra foi constituída de um painel desbalanceado, composto por 8.699 empresas, em média, a cada ano, referentes aos anos de 2000 a 2009, o que gerou uma amostra total de 86.899 observações. O painel possibilitou a identificação da localização das empresas nas 5 grandes regiões do Brasil, por 4 níveis setoriais de intensidade tecnológica e 3 classificações de tamanho. A estratégia empírica seguiu os procedimentos adotados na literatura internacional. A especificação do modelo econométrico foi feita a partir de uma função de produção, com a introdução de uma variável ( $H$ ) representando a participação do emprego gerado por empresas de capital controlador estrangeiro, em cada setor e região, para captar os efeitos de transbordamentos de produtividade, em função presença de empresas estrangeiras na economia brasileira.

Os resultados apresentados no capítulo 5 seguiram duas principais análises, uma para a indústria brasileira que inclui empresas estrangeiras e nacionais e outra apenas para as empresas nacionais. Os resultados a nível de indústria brasileira foram compatíveis com as evidências da literatura. Foi verificado inicialmente que capital e trabalho afetaram positivamente a produtividade. No nível regional, foi verificado que os transbordamentos de produtividade do IDE para a indústria não são igualmente distribuídos em todo o espaço brasileiro. A indústria das regiões mais desenvolvidas do país, Sul e Sudeste em particular, conseguiram captar os *spillovers* de produtividade gerados pelas empresas estrangeiras. Diferentemente, as indústria das regiões menos desenvolvidas do país, Norte e Nordeste e Centro-Oeste, não conseguem captar esses efeitos. A região Sul apresentou transbordamentos de produtividade acima da média nacional. A importância do aspecto territorial nos processos econômicos, também, está de acordo com a literatura, uma vez que o elemento espaço é uma variável estratégica para as escolhas de localização das empresas multinacionais, em geral, próxima dos grandes mercados.

A análise quanto ao nível de intensidade tecnológica, na indústria brasileira, mostrou que as empresas de média baixa intensidade tecnológica foram capazes de absorver os *spillovers* de produtividade gerados pelas empresas estrangeiras. Para as empresas de alta e média alta tecnologia, o efeito foi estatisticamente não significativo. Esses setores já possuem tecnologia mais avançada no nível de indústria e parecem não aproveitar, ou precisar dos benefícios gerados pelas empresas estrangeiras. As empresas de baixa intensidade tecnológica não possuem um nível de esforço tecnológico suficiente e mão de obra qualificada para absorção desses *spillovers* de produtividade. Desse modo, as empresas de tecnologia intermediária foram mais capazes de absorver *spillovers* de produtividade.

Dentro da análise por tamanho, o efeito *spillover* para a indústria brasileira mostrou que as empresas médias foram as que conseguiram captar os *spillovers* de produtividade, após o controle por efeito fixo. O resultado não aparece para as grandes empresas devido aos efeitos de demonstração e *spillovers* pecuniários decorrentes das suas concorrentes estrangeiras. Como aponta a literatura, as pequenas empresas não possuem estrutura para absorção e aplicação da tecnologia em suas rotinas de trabalho. Desse modo, os resultados para as pequenas empresas não apresentaram resultado estatisticamente significativo.

Os resultados do efeito de *spillovers* de produtividade para as empresas domésticas foram

próximos daqueles obtidos no nível de indústria como um todo. No nível regional, a região Sul foi a que capturou melhor os *spillovers* em relação as outras regiões. Na região Sudeste os resultados foram estatisticamente significantes, mas por concentrar o maior número de empresas de alta tecnologia e já possuir tecnologia mais avançada, pareceu não aproveitar tanto os benefícios gerados pelo capital controlador estrangeiro como a região Sul. Quanto aos resultados no nível de intensidade tecnológica, as empresas de alta tecnologia tiveram menos a ganhar com os efeitos de demonstração provenientes das empresas estrangeiras. Os resultados só foram estatisticamente significantes para empresas nacionais de média baixa tecnologia. A análise do efeito de *spillover* por tamanho de empresas nacionais mostrou que não houve nenhum parâmetro estatisticamente significativo a pelo menos 10%, referente à variável *H* ou ao termo de interação. Desse modo o tamanho das empresas nacionais não exerce influencia na sua capacidade de absorção de benefícios gerados pelas empresas estrangeiras, a captura desses benefícios depende mais da localização e setor de atividades econômica.

A depender da condução da política industrial o IDE pode aumentar ou diminuir as diferenças regionais. As regiões mais desenvolvidas também apresentam maiores custos do fator trabalho e tendem a atrair trabalhadores com maiores habilidades. Dessa forma, torna-se importante a adoção de políticas espacialmente segmentadas e seletivas, voltadas para regiões menos desenvolvidas, pois os investimentos estrangeiros, podem ainda gerar vantagens na resolução de gargalos econômicos e de fuga de capital humano. A maximização dos benefícios do IDE a nível regional/ nacional necessita de atenção específica para o conjunto de fatores endógenos, como a capacidade de inovação e exógenos como a proximidade dos principais aglomerados que influenciam as habilidades locais para captação dos *spillovers*. Políticas voltadas para inovação tecnológica nessas regiões mais periféricas podem ter um papel importante na captação de *spillovers* de fontes externas. Esses *spillovers*, juntamente com o aumento da escolaridade, podem potencializar a absorção da tecnologia disponível para aplicação nas empresas nacionais.

Alguns pesquisadores postulam que o IDE interage com o estoque de capital humano que já está disponível no país de acolhimento para afetar o crescimento econômico. O IDE pode promover o crescimento econômico do país receptor preenchendo a lacuna de poupança. No entanto, um nível de capital humano abaixo do qual o IDE contribui pouco ou pode até afetar negativamente o crescimento econômico. De acordo com a teoria neoclássica o crescimento

econômico baseado na acumulação de capital não é sustentável por causa dos retornos decrescentes marginais ao capital. Portanto, segundo essa corrente teórica, para o IDE promover crescimento econômico de longo prazo o Brasil deveria incentivar mais investimentos em capital humano ou investir mais em políticas que facilitem a transferência de tecnologia. Os custos de aprendizagem podem variar entre as empresas nacionais e regiões, dependendo das capacidades gerenciais e técnicas das empresas, bem como sua capacidade de financiar a adoção de tecnologia avançada.

A análise para a indústria brasileira mostrou que o IDE tende a se concentrar nas regiões mais desenvolvidas e aumenta os desequilíbrios espaciais já existentes. A capacidade produtiva das regiões mais desenvolvidas é reforçada e o desempenho das regiões localizadas na periferia econômica se deteriora. O IDE não é igualmente benéfico (ou prejudicial) em toda a economia nacional. Foi destacado que o esforço tecnológico juntamente com a qualificação dos trabalhadores são fatores importantes na determinação da capacidade de absorção tecnológica das firmas, isto foi refletido nos resultados para a indústria brasileira. As empresas da indústria brasileira de intensidade tecnológica média baixa demonstraram apresentar esse esforço necessário para captar os *spillovers* gerados, assim como as médias empresas da indústria brasileira que possuem trabalhadores mais qualificados para essa absorção.

Os resultados para as empresas nacionais mostraram a permanência da heterogeneidade regional e que as empresas de média baixa tecnologia são capazes de absorver os *spillovers* das empresas estrangeiras. A análise para tamanho de empresa se diferenciou dos resultados para a indústria brasileira. As médias empresas nacionais parecem não possuir tecnologia suficiente para captar os *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras. Possivelmente o resultado para a indústria brasileira foi influenciado pelas médias empresas estrangeiras, já que a indústria brasileira é composta de empresas nacionais e estrangeiras. As médias empresas nacionais têm seu potencial inovador afetado por desconhecerem incentivos fiscais e realizarem poucas parcerias com universidades e institutos de pesquisas, o que afeta o seu esforço tecnológico e impacta na absorção dos *spillovers*.

O trabalho sugere ainda algumas possíveis extensões, nesta linha de pesquisa. A importância do capital humano para facilitar a transferência de tecnologia deve ser ressaltada, sendo interessante inserir uma variável que capte a qualificação da mão de obra das empresas. Isso

poderia ser feito acrescentando dados da RAIS no cruzamento das bases, para medir a capacidade de absorção das firmas dos *spillovers* gerados. Explicar qualitativamente porque a região Sul possui produtividade acima da média, e porque as empresas de intensidade tecnológica média baixa são as mais capazes de absorver os *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras. Além disso, uma modelagem voltada a captar efeitos intersetoriais e intra-setoriais são importantes, uma vez que as ligações para trás parecem ser um dos canais mais importantes através do qual o *spillover* ocorre.

## REFERÊNCIAS

- ABEL, J. R. ; DEY, I. ; GABE, T. M. Productivity and the density of human Capital. **Staff Reports of Federal Reserve Bank**. New York: n. 440, p. 1-38, sep. 2011. Disponível em: <[http://www.newyorkfed.org/research/staff\\_reports/sr440.pdf](http://www.newyorkfed.org/research/staff_reports/sr440.pdf)>. Acesso em: 11 Jul. 2012.
- AGHION, P.; HOWITT, P. A Model of growth through creative destruction. **Econometrica**. Illinois, v. 60, n. 2, p. 323-351, mar. 1992. Disponível em: <[http://artsci.wustl.edu/~econ502/Aghion\\_Howitt.pdf](http://artsci.wustl.edu/~econ502/Aghion_Howitt.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2012.
- AGOSIN, M.R.; MAYER, R. Foreign investment in developing countries: does it crowd in domestic investment? **UNCTAD discussion Papers**. Geneva, n.146, feb. 2000. Disponível em: <[http://unctad.org/en/Docs/dp\\_146.en.pdf](http://unctad.org/en/Docs/dp_146.en.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2012.
- AITKEN, B. ; HANSON, G. ; HARRISON, A. Spillovers, foreign investment and export behaviour. **Journal of International Economics**. Amsterdam, v. 43, p. 103-132, aug. 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002219969601464X>>. Acesso em: 11 jul. 2012.
- AITKEN, B. ; HARRISON, A. Do domestic firms benefit from direct foreign investment? evidence from Venezuela. **American Economic Review**. Pittsburgh, v. 89, n.3, p. 605-618, jun. 1999. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTTRADERESEARCH/Resources/544824-1282767179859/Venezuela.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2012.
- ARAÚJO, R. ; MENDONÇA, M. Mobilidade de trabalhadores e efeitos de transbordamento entre empresas transnacionais e domésticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 34., 2006, Salvador. **Anais...** Brasília: ANPEC, 2006. p. 1-20. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A129.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2012.
- ARAÚJO, R. ; HIRATUKA, C. Exportações das firmas domésticas e influência das firmas transnacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 34., 2006, Salvador. **Anais...** Brasília: ANPEC, 2006. p. 1-20. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A129.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2012.
- AUDRETSCH, D. ; FELDMAN, M. Knowledge spillovers and the geography of innovation and production. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 86, n. 3, p. 630-640, jun. 1996. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2118216?uid=3737664&uid=2&uid=4&sid=21101994889121>>. Acesso em: 10 jul. 2012.
- AZZONI, C. Concentração regional e dispersão das rendas per capita estaduais: análise e partir de séries históricas estaduais de PIB, 1939-1995. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 341-393, set./dez. 1997. Disponível em: <[http://www.fea.usp.br/feaecon//media/livros/file\\_13.pdf](http://www.fea.usp.br/feaecon//media/livros/file_13.pdf)>. Acesso em: 02 out. 2012.
- \_\_\_\_\_. Economic growth and regional income inequality in Brazil. **The Annals of Regional Science**, German, v. 35, n. 1, p. 133-152, feb. 2001. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs001680000038>>. Acesso em: 29 jun. 2012.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BACEN). **Investimento estrangeiro direto**. 2012. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?INVED>>. Acesso em: 04 out. 2012.

\_\_\_\_\_. **Capitais brasileiros no exterior**. 2011. Disponível em: <[http://www.bcb.gov.br/Rex/Censo2010/port/Resultados\\_preliminares\\_Censo\\_2011.pdf](http://www.bcb.gov.br/Rex/Censo2010/port/Resultados_preliminares_Censo_2011.pdf)>. Acesso em: 04 out. 2012.

BALDWIN, R. ; OKUBO, T. Heterogeneous firms, agglomeration and economic geography: spatial selection and sorting. **Journal of Economic Geography**, Oxford, v. 6, n. 3, p. 323-346, jun. 2006. Disponível em: <<http://joeg.oxfordjournals.org/content/6/3/323.abstract>>. Acesso em: 09 set. 2012.

BARRIOS, S. ; STROBL, E. Foreign direct investment and productivity spillovers: evidence from the spanish experience. **Review of World Economics**, Hindenburgufer, v. 138, n. 3, p. 459-481, sept. 2002. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02707949>>. Acesso em: 21 out. 2012.

BARRO, R. J. ; SALA-I-MARTIN, X. Extensions of the Ramsey growth model. In: \_\_\_\_\_. **Economic growth**. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1995, 1995. cap. 3, p. 152-161.

BENHABIB, J. ; SPIEGEL, M. The role of human capital in economic development. **Journal of Monetary Economics**, New York, v. 34, n. 2, p. 143-174. oct. 1994. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304393294900477>>. Acesso em: 14 out. 2012.

BLOMSTRÖM, M. ; KOKKO, A. ; ZEJAN, M. Host country competition, labour skills, and technology transfer by multinationals. **Review of World Economics**, Hindenburgufer, v. 130, n. 3, p. 521-533, sept. 1994. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02707611>>. Acesso em: 25 ago. 2012.

BLOMSTRÖM, M. ; KOKKO, A. The impact of foreign investment on host countries: a review of the evidence. **World Bank Policy Research Working Paper**, Washington, D.C., n. 1745, 1997. Disponível em: <[http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2000/02/24/000009265\\_3971110141252/Rendered/PDF/multi\\_page.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2000/02/24/000009265_3971110141252/Rendered/PDF/multi_page.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2012.

BLOMSTRÖM, M. ; GLOBERMAN, S. ; KOKKO, A. **The determinants of host country spillovers from foreign direct investment**: review and synthesis of the literature. Stockholm, sep. 1999. ( Working paper, n. 76). Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.202.1209%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=QmNgUdqhGOq80QGJ0IHA&usg=AFQjCNGSm-tQS\\_F9cNubE4gNu3BwKstK\\_A&sig2=sEjrLRK6uxrNIU06EFefsg&bvm=bv.44770516,d.dmQ](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.202.1209%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=QmNgUdqhGOq80QGJ0IHA&usg=AFQjCNGSm-tQS_F9cNubE4gNu3BwKstK_A&sig2=sEjrLRK6uxrNIU06EFefsg&bvm=bv.44770516,d.dmQ)>. Acesso em: 28 out. 2012.

BLOMSTRÖM, M. ; SJÖHOLM F. Technology transfer and spillovers: does local participation with multinationals matter? **European Economic Review**, Amsterdam, v. 43, n. 4-6, p. 915-923. apr. 1999. Disponível em:

<[http://www.nber.org/papers/w6816.pdf?new\\_window=1](http://www.nber.org/papers/w6816.pdf?new_window=1)>. Acesso em: 30 ago. 2012.

BORENSZTEIN, E. ; DE GREGORIO, J. ; LEE, J-W. How does foreign direct investment affect economic growth? **Journal of International Economics**, Amsterdam, v. 45, n. 1, p. 115-35, jun. 1998. Disponível em:  
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199697000330>>. Acesso em: 28 set. 2012.

BRASIL. **Constituição da república federativa do Brasil de 1988**. 40. ed. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2007.

CANTWELL, J. ; IAMMARINO, S. EU Regions and multinational corporations: change, stability and strengthening of technological advantages. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 10, n. 4, p. 1007-1037, 2001. Disponível em:  
<<http://icc.oxfordjournals.org/content/10/4/1007.full.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2012.

CAMERON, A. C. ; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics: methods and applications**. New York: Cambridge University Press, 2005, p. 1034.

CAVES, R. Multinational firms, competition, and productivity in host country markets. **Economica**, London, v. 41, n. 162, p. 176-193, may 1974. Disponível em:  
<<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2553765?uid=3737664&uid=2&uid=4&sid=21101995457291>>. Acesso em: 15 out. 2012.

\_\_\_\_\_. **Multinational enterprise and economic analysis**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. p. 388.

CRESPO, N. ; FONTOURA, M. Determinant factors of FDI spillovers—what do we really know? **World Development**, Amsterdam, v. 35, n. 3, p. 410–25, mar. 2007. Disponível em:  
<<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/2675/1/wp62005.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2012.

DE MELLO, R. **Foreign direct investment, international knowledge transfers, endogenous growth**. Kent: University of Kent Department of Economics, 1996. p. 23. (Time series evidence).

\_\_\_\_\_. Foreign direct investment in developing countries and growth: a selective survey. **Journal of Development Studies**, Germantown, v. 34, n. 1, p. 1-34, mar. 1997. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00220389708422501>>. Acesso em: 23 set. 2012.

\_\_\_\_\_. Foreign direct investment-led growth: evidence from time series and panel data. **Oxford Economic Papers**, Oxford, v. 51, p. 133-151, jun. 1999. Disponível em:  
<[http://web.ku.edu/~intecon/Courses/Econ915/papers/FDI\\_panel.pdf](http://web.ku.edu/~intecon/Courses/Econ915/papers/FDI_panel.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2012

DE NEGRI, J. ; SALERNO, M. ; CASTRO, A. Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. In: SALERNO, M. ; DE NEGRI, J. (Org.). **Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: Ipea, 2005. p. 728. Disponível em:



<[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/Inovacao\\_Padrees\\_tecnologicos\\_e\\_desempenho.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/Inovacao_Padrees_tecnologicos_e_desempenho.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2012,

DE NEGRI, F. Determinantes da inovação e da capacidade de absorção nas firmas brasileiras: qual a influência do perfil da mão-de-obra? In: DE NEGRI, F. ; DE NEGRI, J. A. ; COLEHO, D. (Org.). **Tecnologia, exportação e emprego**. Brasília: Ipea, 2006. p. 523. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/Cap\\_4.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/Cap_4.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2012.

DENISON E, F. Sources of growth in the United States and the alternatives before US. **Supplement Paper of Committee for Economic Development**, New York, n. 13, 1962.

\_\_\_\_\_. **Why growth rates differ**. 6nd ed. Washington, D.C.: The Brookings Institution, 1967. p. 494.

DIMELIS, S. ; H. LOURI. Foreign ownership and production efficiency: a quantile regression analysis. **Oxford Economic Papers**, Oxford, v. 54, n. 3, p. 449-469, jul. 2002. Disponível em: <<http://oep.oxfordjournals.org/content/54/3/449.full.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2012.

DIXIT A. K. ; STIGLITZ, J. Monopolistic competition and optimum product diversity. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 67, n. 3, jun. 1977. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1831401?uid=3737664&uid=2&uid=4&sid=21101995789541>>. Acesso em: 02 set. 2012.

DJANKOV, S. ; HOEKMAN, B. Foreign investment and productivity growth in Czech enterprises. **World Bank Economic Review**, Washington, D.C., v. 14, p. 49-64, may 1999. Disponível em: <<http://elibrary.worldbank.org/docserver/download/2115.pdf?expires=1365282744&id=id&accname=guest&checksum=D212E70E8D6E0FAFC9DF3023771F962F>>. Acesso em: 13 jul. 2012.

DRIFFIELD, N. ; MUNDAY, M. Foreign manufacturing, regional agglomeration and technical efficiency in UK industries: a stochastic production frontier approach. **Regional Studies**, Seaford, v. 35, n. 5, p.391–399, 2001. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/713693833>>. Acesso em: 27 ago. 2012.

EKHOLM, K. ; FORSLID, R. Trade and location with horizontal and vertical multi region firms. **Scandinavian Journal of Economics**, West Sussex, v. 103, n. 1, 101–118, mar. 2001. Disponível em: <<http://people.su.se/~kekho/ekfors.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2012.

EVERITT, B. S. **Cluster analysis**. 3nd ed. London: Hodder Education. 1993. p. 184.

FOSFURI, A. ; MOTTA, M. ; RONDE, T. Foreign direct investment and spillovers through workers mobility. **Journal of International Economic**, Amsterdam, v. 53, n. 1, p. 205-222, feb. 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199600000696>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

FUJITA, M. Thünen and the new economic geography. **Kyoto Institute of Economic Research**, Kyoto, n. 521, p. 1-21, sept. 2000. Disponível em: <<http://www.kier.kyoto->

u.ac.jp/DP/DP521.pdf >. Acesso em: 25 jul. 2012.

FUJITA, M. ; THISSE, J-F. **Economics of agglomeration**: cities, industrial location, and regional growth. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. p. 480.

GIRMA, S. ; GREENAWAY, D; WAKELIN, K. Who benefits from foreign direct investment in the UK? **Scottish Journal of Political Econom**, Edinburgh, v. 48, p. 119-133, may 2001. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-9485.00189/pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2012.

GIRMA, S. Absorptive capacity and productivity spillovers from FDI: a threshold regression analysis. **Working Paper of European Economy Group**, Madrid, n. 25, p. 1-32, may 2003. Disponível em: <<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/econeuro/documentos/documentos/dt252003.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2012.

GLASS, A. ; SAGGI, K. Multinational firms and technology transfer. **Scandinavian Journal of Economics**, West Sussex, v. 104, n. 4, p. 495-513, dec. 2002. Disponível em: <<http://econweb.tamu.edu/aglass/WAGSJE.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

GLAESER, E. Learning in cities. **Journal of Urban Economics**, Amsterdam, v. 46, n.2, p. 254–277, sep.1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094119098921210>>. Acesso em: 14 set. 2012.

GRAHAM, E. ; KRUGMAN, P. **Foreign direct investment in the United States**. 2nd ed. Washington, D.C.: Institute for International Economics, 1991. p. 217.

GOERG, H. ; STROBL, E. ; WALSH, F. Why do foreign-owned firms pay more? the role of on-the-job-training. **Discussion Paper of Institute for the Study of Labor - IZA**. Bonn, n. 590, oct. 2002. Disponível em: <<http://ftp.iza.org/dp590.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2012.

GROSSMAN, G. ; HELPMAN E, M. Trade, Knowledge spillovers and growth. **European Economic Review**, Amsterdam, v. 35, n. 3, p. 517-526, may 1991b. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/001429219190153A>>. Acesso em: 21 ago. 2012.

GUIMARAES, P. ; FIGUEIREDO, O. ; WOODWARD, D. Agglomeration and the location of foreign direct investment in Portugal. **Journal of Urban Economics**, Amsterdam, v. 47, p. 115-135, may 2000. Disponível em: <<http://www.fep.up.pt/docentes/pcosme/Artigos/18-JUE.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2012.

HADDAD, M. ; HARRISON, A. Are there positive spillovers from direct foreign investment? **Journal of Development Economics**, Amsterdam, v.42, n. 1, p. 51-74, oct. 1993. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030438789390072U>>. Acesso em: 23 nov. 2012.

HADDAD, E. A. **Regional inequality and structural changes: lessons from the Brazilian Economy**. Ashgate: Aldershot, 1999. p. 209.

\_\_\_\_\_. **Retornos crescentes, custos de transporte e crescimento regional**. 2004. 220 f. Tese (Livre-docência em Economia) - Faculdade de Economia Administração e Contabilidade, USP, São Paulo, 2004. Disponível em: <[http://www.integraregio.integracao.gov.br/file.php/1/Biblioteca/Premio\\_Nacional\\_do\\_Desenvolvimento\\_Regional\\_Homenagem\\_a\\_Celso\\_Furtado/Categoria\\_I\\_Producao\\_do\\_Conhecimento\\_Academico/Trabalhos\\_Elegiveis/N.034\\_Cod000216-retornos\\_crescentes\\_custos\\_de\\_transporte\\_e\\_cr-3.pdf](http://www.integraregio.integracao.gov.br/file.php/1/Biblioteca/Premio_Nacional_do_Desenvolvimento_Regional_Homenagem_a_Celso_Furtado/Categoria_I_Producao_do_Conhecimento_Academico/Trabalhos_Elegiveis/N.034_Cod000216-retornos_crescentes_custos_de_transporte_e_cr-3.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2012.

HELPMAN, E. ; MELITZ, J. ; YEAPLE, S. Exports versus FDI with heterogeneous firms. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 94, n. 1, p. 300-316, mar. 2004. Disponível em: <[http://www.econ.psu.edu/~sry3/ExportsvsFDI\\_AER.pdf](http://www.econ.psu.edu/~sry3/ExportsvsFDI_AER.pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2012.

HERMES, N. ; R. LENSINK. Foreign direct investment, financial development and economic growth. **Journal of Development Studies**, Germantown, v. 40, n. 1, p. 142-163, 2003. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00220380412331293707>>. Acesso em: 19 ago. 2012.

HYMER, S. H. **The international operations of national firms**: a study of direct foreign investment. 2. ed. Cambridge: MIT, 1976. p. 253.

IBGE. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - PINTEC 2003**. 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2003/>>. Acesso em: 28 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - PINTEC 2008**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2008/>>. Acesso em: 28 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Industrial Anual - PIA 2009**. 2009. Disponível: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/empresas/2009/defaultempresa.shtm>>. Acesso em: 22 maio 2012.

JAVORCIK, B. Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? in search of spillovers through backward linkages. **American Economic Review**. Pittsburgh, v. 94, n. 3, p. 605-627, jun. 2004. Disponível em: <<http://spot.colorado.edu/~utar/javorcik.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2012.

KOKKO, A. Technology, market characteristics and spillovers. **Journal of Development Economics**, Germantown, v. 43, n. 2, p. 279-293, apr. 1994. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304387894900086>>. Acesso em: 08 jul. 2012.

KOKKO, A. ; BLOMSTRÖM, M. Policies to encourage inflows of technology through foreign multinationals. **World Development**, Amsterdam, v. 23, n. 3, p. 459-468, mar. 1995. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w4289>>. Acesso em: 12 ago. 2012.

KRUGMAN, P. Increasing returns and economy geography. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 99, n. 3, p. 483-499, jun. 1991. Disponível em:

<[http://www.princeton.edu/pr/pictures/g-k/krugman/krugman-increasing\\_returns\\_1991.pdf](http://www.princeton.edu/pr/pictures/g-k/krugman/krugman-increasing_returns_1991.pdf)>. Acesso em: 14 jul. 2012.

KRUGMAN, P. ; VENABLES, A. J. Globalization and the inequality of nations. **The Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 110, n. 4, p. 857-880, nov. 1995. Disponível em:

<<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2946642?uid=3737664&uid=2&uid=4&sid=21101999415791>>. Acesso em: 18 out. 2012.

KRUGMAN, P. What's new about the new economic geography. **Oxford Review of Economic Policy**, Oxford, v. 14, n. 2, p. 7-17, oct. 1998. Disponível em: <[http://www.unimiskolc.hu/vrgi/20031002zzz20031231/EcoGeo\\_2008\\_article2.pdf](http://www.unimiskolc.hu/vrgi/20031002zzz20031231/EcoGeo_2008_article2.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2012.

LEMOS, M. B. A Nova geografia econômica: uma nova teoria para velhas questões? In: NETTO, D. A (Coord.). **O estado da arte em economia**. São Paulo: Saraiva, 2011. v. 2.

LIANG, F. H. Does foreign direct investment improve the productivity of domestic firms? technology spillovers, industry linkages, and firm capabilities. In: INNOVATION SEMINAR IN UC BERKELEY, 1., 2008, California. **Anais...** California: University of California at Berkeley, 2008, p. 1-45. Disponível em: <<http://faculty.haas.berkeley.edu/fenliang/research/spillover/FDIspillover.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2012

LOUNGANI, P. ; RAZIN, A. How beneficial is foreign direct investment for developing countries? **Finance and Development**, Washington, D.C., v. 38, n. 2, p. 6-9, jun. 2001. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2001/06/loungani.htm>>. Acesso em: 12 out. 2012.

LUCAS, R. On the mechanics of economic developmen. **Journal of Monetary Economics**, North-Holland, v. 22, n. 1, p. 3-42, feb.1988. Disponível em: <<http://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/darcillon-thibault/lucasmecanicseconomicgrowth.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2012.

MARSHALL, A. **Princípios de economia**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. v. 1 (Coleção Os Economistas).

MATESCO, V. *et al.* Fluxos mundiais de investimentos: a internacionalização da economia brasileira. In: LACERDA, A.C. (Org.). **Desnacionalização: mitos, riscos e desafios**. São Paulo: Contexto, 2000. 141 p.

MOOSA, I. **Foreign direct investment: theory, evidence and practice**. USA: Palgrave Macmillan, 2002. 311 p.

MANSFIELD, E. ; ROMEO, A. Technology transfer to overseas subsidiaries by U.S.-based firms. **Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 95, n. 4, p. 737-750, dec.1980.

Disponível em:

<<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1885489?uid=3737664&uid=2&uid=4&sid=21101999813101>>. Acesso em: 28 jun. 2012.

MARKUSEN, J. The boundaries of multinational enterprises and the theory of international trade. **Journal of Economic Perspectives**, Nashville, v. 9, n. 2, p. 169-89, mar./apr.1995. Disponível em: <<http://www.dis.uniroma1.it/~fsr/Markusen.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2012.

MARKUSEN, J. ; VENABLES, A. J. Foreign direct investment as a catalyst for industrial development. **European Economic Review**, Amsterdam, v. 43, n. 2, p. 335-338, feb. 1999. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w6241>>. Acesso em: 25 out. 2012.

MARKUSEN, J. R. ; HOFFMANN, A. Investment liberalization and the geography of firm location. In: BRAKMAN, S. ; GARRETSEN, H. (eds.). **Foreign Direct Investment and the Multinational Enterprise**. Cambridge: MIT, 2007. p. 39-65.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Programa de disseminação de estatísticas do trabalho: RAISMIGRA**. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/pdet/o\\_pdet/produtos/BD\\_estatisticas.asp#raismigra](http://www.mte.gov.br/pdet/o_pdet/produtos/BD_estatisticas.asp#raismigra)>. Acesso em: 20 out. 2012.

NARULA, R. ; MARIN FDI, A. Spillovers, absorptive capacities and human capital development: evidence from argentina. **MERIT Research Memorandum**, Maastricht, n. 16, jul. 2003. Disponível em: <<http://edocs.uu.nl/loader/file.asp?id=815>>. Acesso em: 23 set. 2012.

NAKABASHI, L. ; CRUZ, M. J. V. ; SCATOLIN, F. Efeitos do câmbio e juros sobre as exportações da indústria brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 433-461, set./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rec/v12n3/02.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2012.

NAKABASHI, L. ; FIGUEIREDO, L. Mensurando os impactos diretos e indiretos do capital humano sobre o crescimento. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 151-171, jan./mar. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v12n1/v12n1a07.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2012.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Education at a Glance 2012: OECD indicators**. Paris: OECD Publishing, 2012a, 570 p. Disponível em: <[http://www.oecd.org/edu/EAG%202012\\_e-book\\_EN\\_200912.pdf](http://www.oecd.org/edu/EAG%202012_e-book_EN_200912.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2012.

PONOMAREVA, N. Are there positive or negative spillovers from foreign-owned to domestic firms? **New Economic School Working Paper**, Moscow, BSP, n. 042, p. 1-29, 2000. Disponível em: <<http://www.nes.ru/dataupload/files/programs/econ/preprints/2000/NPonomareva-e.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2012.

ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, oct. 1986. Disponível em: <<http://ihome.ust.hk/~dxie/OnlineMacro/romerjpe1986.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2012.

\_\_\_\_\_. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 98, n. 5, p. 71-102, oct. 1990. Disponível em: <<http://artsci.wustl.edu/~econ502/Romer.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2012.

SJÖHOLM, F. Technology gap, competition and spillovers from direct foreign investment: evidence from establishment data. **Journal of Development Studies**, Germantown, v. 36, n. 1, p. 53-73, nov. 1999a. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00220389908422611>>. Acesso em: 09 ago.

\_\_\_\_\_. Productivity growth in Indonesia: the role of regional characteristics and direct foreign investment. **Economic Development and Cultural Change**, v. 47, n. 3, p. 559-584, 1999b.

SOLOW, R. M. Technological change and the aggregate production function. **Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 39, p. 312-320, aug. 1957. Disponível em: <<http://www9.georgetown.edu/faculty/mh5/class/econ489/Solow-Growth-Accounting.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2012.

SOUSA, N. ; GREENAWAY, D. ; WAKELIN, K. Multinationals and export spillovers. **Research Paper of Centre for Research on Globalisation and Labour Markets**. Nottingham, n.14, p. 1-16, 2000. Disponível em: <<http://www.nottingham.ac.uk/gep/documents/papers/2000/00-14.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2012.

SOUSA, N. Multinationals and technology transfer through labor training. In: CEPR WORKSHOP ON LABOUR MARKET EFFECTS OF EUROPEAN FOREIGN INVESTMENTS, 1., 2001, Dublin. **Anais...** Nottingham: University of Nottingham, jul. 2001, p. 1-45. Disponível em: <<http://www.cepr.org/meets/wkcn/2/2314/papers/soussa.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2012.

SYVERSON, C. Product substitutability and productivity dispersion. **Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 86, n. 2, p. 534-550, may 2004a. Disponível em: <[http://www.nber.org/papers/w15712.pdf?new\\_window=1](http://www.nber.org/papers/w15712.pdf?new_window=1)>. Acesso em: 22 jul. 2012.

TAYMAZ, E. ; LENGER, A. To innovate or to transfer? a study on spillovers and foreign firms in Turkey. **Journal of Evolutionary Economics**, New York, v. 16, p. n. 1/2, 137-153, 2006. Disponível em: <[http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-540-49465-2\\_16#page-1](http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-540-49465-2_16#page-1)>. Acesso em: 02 jun. 2012.

TORLAK, E. Foreign direct investment, technology transfer, and productivity growth in transition countries: empirical evidence from panel data. **Cege Discussion Paper**, Göttingen, n. 26, jun. 2004. Disponível em: <<http://wwwuser.gwdg.de/~cege/Diskussionspapiere//26.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2012.

TOULABOE, D. ; TERRY, R. ; JOHANSEN, T. Foreign direct investment and economic growth in developing countries. **Southwestern Society of Economists**, West Texas, v. 20, p. 155-170, 2009. Disponível em: <<http://www.ser.tcu.edu/2009/SER2009%20Toulaboe%20et%20al%20155-170.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2012.

VASSILIS, M. ; JORDAAN, J. Regional distribution and spatial impact of FDI in Greece: evidence from firm-level data. **Hellenic Observatory Papers**, London, n. 44, p. 1-44, 2011.

XU, B. Multinational enterprises, technology diffusion, and host country productivity growth.

**Journal of Development Economics**, New York, v. 62, p. 477-493, aug. 2000. Disponível em: <[http://in3.dem.ist.utl.pt/master/03econ/lecture\\_5.pdf](http://in3.dem.ist.utl.pt/master/03econ/lecture_5.pdf)>. Acesso em: 04 out. 2012.

WANG, J.Y. ; BLOMSTROM, M. Foreign investment and technology transfer: a simple model. **European Economic Review**, Amsterdam, v. 36, p. 137-155, jul. 1992. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w2958>>. Acesso em: 19 jun. 2012.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. London: MIT, 2002. 735p.

\_\_\_\_\_. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 701 p.

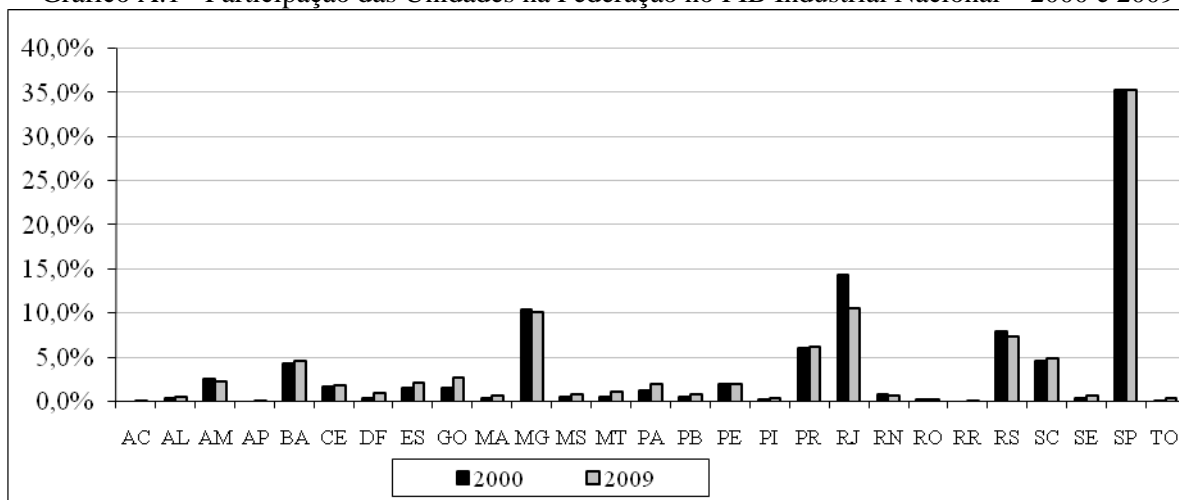
UNITED NATIONS. Economic growth and foreign direct investment in the transition economies. In: \_\_\_\_\_. **Economic survey of Europe**. Geneva: United Nations Publications, 2001, p. 185-225. Disponível em: <[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/ead/pub/011/011\\_c5.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/ead/pub/011/011_c5.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2012.

**APÊNDICES**



## APÊNDICE A - PIB Industrial Nacional – 2000 e 2009

Gráfico A.1 - Participação das Unidades na Federação no PIB Industrial Nacional – 2000 e 2009



Fonte: Elaboração Própria, 2012 com base em IBGE, 2010

**ANEXOS**

## ANEXO A – Códigos de setores

Quadro A.1 - Classificação dos setores da CNAE 1.0 - IBGE

Código	Descrição do Setor
15	Fabricação de Produtos Alimentícios e Bebidas
16	Fabricação de Produtos de Fumo
17	Fabricação de Produtos Têxteis
18	Confeção de Artigos, Vestuário e Acessórios
19	Preparação de Couros e Fabricação de Artefatos de Couro, Artigos de Viagem e
20	Fabricação de Produtos de Madeira
21	Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel
22	Edição, Impressão e Reprodução de Gravações
23	Fabricação de Coque, Refino de Petróleo, Elaboração de Combustíveis Nucleares e Produção de Álcool
24	Fabricação de Produtos Químicos
25	Fabricação de Artigos de Borracha e Plástico
26	Fabricação de Produtos de Minerais não-Metálicos
27	Metalurgia Básica
28	Fabricação de Produtos de Metal - Exclusive Máquinas e Equipamentos
29	Fabricação de Maquinas e Equipamentos
30	Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática
31	Fabricação de Maquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos
32	Fabricação de Material Eletrônicos e de Aparelhos e Equipamentos de Comunicações
33	Fabricação de Equipamentos de Instrumentação Médico-Hospitalares, Instrumentos de Precisão e Ópticos, Equipamentos para Automação Industrial, Cronômetros e
34	Fabricação e Montagem de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias
35	Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte
36	Fabricação de Móveis e Indústrias Diversas
37	Reciclagem

Fonte: IBGE, 2003

O IBGE classifica por intensidade tecnológica as atividades industriais, utilizadas na análise de resultados da PIA, explicando sua construção a partir dos dados da PINTEC, as características dos grupos qualificados como de alta, média alta, média baixa e baixa tecnologia, e pontuando algumas diferenças existentes entre as taxonomias brasileira e internacional.

Cada atividade industrial é caracterizada pela intensidade tecnológica e agregada nos grupos de baixa, média baixa, média alta e alta, a partir do seguinte método: a razão entre os gastos em P&D e a receita líquida de vendas que é ordenada decrescentemente e, em seguida, calculados os quartis, que delimitam os grupos. Foram levantadas as variáveis que permitem calcular uma *proxy* do modelo proposto pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), quais sejam: a receita líquida de vendas e o gasto com pesquisa e desenvolvimento. Portanto, a relação gasto em P&D/receita capta uma importante

parte do esforço empreendido pelas empresas no que toca à questão tecnológica.

Quadro A.2 - Classificação dos setores da CNAE 1.0

Setor 1 - Indústria Extrativa	10 a 14	Baixa Tecnologia
Setor 2 - Alimentos e Bebidas	15	Baixa Tecnologia
Setor 3 - Produtos do fumo	16	Média Alta Tecnologia
Setor 4 - Indústria Têxtil	17	Baixa Tecnologia
Setor 5 - Vestuário	18	Baixa Tecnologia
Setor 6 - Couros artefatos de couro e calçados	19	Média Baixa Tecnologia
Setor 7 - Produtos de Madeira	20	Baixa Tecnologia
Setor 8 - Papel de Celulose	21	Média Baixa Tecnologia
Setor 9 - Indústria Gráfica	22	Baixa Tecnologia
Setor 10 - Combustíveis	23	Baixa Tecnologia
Setor 11 - Produtos Químicos	24	Média Alta Tecnologia
Setor 12 - Artigos de borracha e plástico	25	Média Baixa Tecnologia
Setor 13 - Cerâmica e Vidro	26	Média Baixa Tecnologia
Setor 14 - Siderurgia	27 e 28	Média Baixa Tecnologia
Setor 15 - Máquinas e Equipamentos	29	Alta Tecnologia
Setor 16 - Elétricos e Eletrônicos	30 e 33	Alta Tecnologia
Setor 17 - Automóveis, Peças e Equipamentos de Transporte	34 e 35	Alta Tecnologia
Setor 18 - Outras Indústrias	36 e 37	Média Alta Tecnologia

Fonte: Elaboração própria, 2012 com base no IBGE, 2003

## ANEXO B – Métodos básicos de estimação para dados em painel e testes

Esse anexo apresenta os métodos para estimação econométrica em dados de painel. Para gerar parâmetros  $\beta$  consistentes pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO), devemos assumir uma primeira hipótese sobre o erro idiossincrático. Para cada  $t$ , o valor esperado do erro idiossincrático, dadas as variáveis explicativas e os efeitos observados é zero:

$$E(u_{it} | \mathbf{x}_{it}, c_i) = \mathbf{0}, \text{ onde } \mathbf{x}_{it} \text{ conterá } x_{it}, t=1, \dots, T, j=1, \dots, k$$

Por essa hipótese as variáveis explicativas são extritamente exógenas, ou seja, controlando os efeitos não observados, não haverá correlação entre  $x_{it}$  e o erro remanescente  $u_{it}$ , para todos  $s$  e  $t$ . Sob essas hipóteses os estimadores são não-viesados. Este suposto requer que  $E(x'_{it}u_{it}) = 0$  e  $E(x'_{it}c_i) = 0$ . Se  $c_i$  é correlacionado com qualquer variável explicativa do modelo, a estimação por MQO (*Pooled*) será viesada e inconsistente. (WOOLDRIDGE, 2010; *Id.*, 2002).

O modelo de regressão com efeitos aleatórios considera a individualidade de cada firma, porém inclui a heterogeneidade não observável  $c_i$ , como variável aleatória. O método permite que, as variáveis explicativas que são constantes ao longo do tempo possam permanecer no modelo e impõe mais suposições do que as suposições mais necessárias para a estimação MQO (*Pooled*). O primeiro suposto é o da exogeneidade estrita, o segundo garante a ortogonalidade entre  $c_i$  e  $x_{it}$ :

$$(a) E(u_{it} | \mathbf{x}_{it}, c_i) = 0 \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$(b) E(c_i | \mathbf{x}_{it}) = E(c_i) = 0 \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Como  $c_i$  não varia ao longo do tempo, mesmo que os erros  $u_{it}$  sejam serialmente não correlacionados, ainda assim os erros de composição ( $v_{it} + u_{it}$ ) seriam serialmente correlacionados devido a presença de  $c_i$ . Neste caso, os estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), apesar de continuarem não viesados, seriam ineficientes. Se a correlação serial dos erros for ignorada, o procedimento resulta em valores incorretos para a variância dos estimadores de MQO. Nesse caso a técnica de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG)

é mais adequada. A aplicação da técnica de estimação por MQG aplicada aos dados em painel é o que se conhece por estimador de efeitos aleatórios.

O método de Efeitos Fixos permite o controle dos efeitos de variáveis omitidas não observáveis em dados de painel. Através de transformações nos dados, permite a remoção do efeito individual não observado  $c_i$  antes da estimação. A individualidade da firma pode estar relacionada a características específicas não observáveis. Embora o intercepto possa variar. O método de estimação por efeitos fixos assume os seguintes supostos:

$$E(u_{it} | x_{it}, c_i) = 0, \quad t = 1, 2, \dots, T;$$

$$E(c_i | x_{it}) = f(x_{it}) \neq 0.$$

O erro idiossincrático  $u_{it}$  deve ser não correlacionado com cada variável explicativa ao longo do tempo, assim como na estimação por efeitos aleatórios. A diferença é que agora não é mais necessário assumir que  $E(c_i | x_{it}) = E(c_i) = 0$ . Para a análise de efeitos fixos é permitido que  $E(c_i | x_{it})$  seja uma função qualquer de  $x_{it}$ . Os parâmetros podem ser estimados consistentemente, na presença de variáveis omitidas constantes no tempo, mesmo sendo arbitrariamente relacionadas com as explicativas observáveis. Nessa transformação interna o efeito fixo ( $c_i$ ) é eliminado. Portanto, a análise de efeitos fixos é mais robusta do que a análise de efeitos aleatórios (WOOLDRIDGE, 2002; *Id.*, 2010). Mas essa robustez tem um preço, não se pode incluir fatores constantes no tempo em  $x_{it}$ . A razão disso é que se o  $c_i$  é correlacionado com cada elemento de  $x_{it}$  não há forma de distinguir os efeitos das variáveis observáveis constantes no tempo das variáveis não observáveis constantes no tempo. Esse fato é uma desvantagem em certas aplicações, porém é válido quando temos somente variáveis explicativas que variam no tempo. O procedimento para estimar  $\beta$  sob essa hipótese, por exemplo, é transformar as equações (subtrai uma equação da outra) para eliminar o efeito não observável  $c_i$ .

Tomando o modelo:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it}\beta + c_i + u_{it} \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Pode-se obter a seguinte equação em *cross-section*, onde:

$$\bar{y}_i = \bar{x}_i \boldsymbol{\beta} + c_i + \bar{u}_i, \quad t = 1, 2, \dots, T;$$

$$\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}; \quad \bar{x}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{it} \quad \text{e} \quad \bar{u}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T u_{it};$$

$$y_{it} - \bar{y}_i = (x_{it} - \bar{x}_i) \boldsymbol{\beta} + [(c)_i - c_i] + [(u)_{it} - \bar{u}_i] \Rightarrow \tilde{y}_{it} = \tilde{x}_{it} \boldsymbol{\beta} + \tilde{u}_{it}.$$

Dessa forma, o efeito específico individual,  $c_i$ , será removido da equação e o estimador de Efeito Fixo consistirá na aplicação de MQO *Pooled* na equação transformada.

## ANEXO C – Estatística do teste de Hausman

O teste de Hausman faz a comparação entre os parâmetros de um modelo econométrico estimados pelos métodos de efeitos fixos e aleatórios, assumindo a hipótese nula ( $H_0$ ) de que não existe diferença sistemática nos coeficientes estimados. A estatística do teste de Hausman é dada por:

$$H = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})' [AVar(\hat{\beta}_{FE}) - AVar(\hat{\beta}_{RE})]^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \quad (1)$$

Na expressão (1) acima,  $H$  se apresenta assintoticamente com uma distribuição qui-quadrado ( $\chi_k^2$ ). Os  $\hat{\beta}$ 's são os vetores paramétricos e a matriz  $AVar(\hat{\beta}_{FE}) - AVar(\hat{\beta}_{RE})$  é positiva definida. É possível obter uma estatística de rejeição ao nível de 5%, com as diferenças entre as estimativas de efeitos fixos e efeitos aleatórios sendo praticamente pequenas. A rejeição da hipótese nula é uma evidência favorável ao método de efeitos fixos (WOOLDRIDGE, 2002).