UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA APLICADA

MAURÍCIO MESQUITA BORTOLUZZO

**ALOCÇÃO DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO ENTRE ESTADOS
BRASILEIROS**

Orientador: Prof. Dr. Sergio Naruhiko Sakurai

RIBEIRÃO PRETO
2010

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Sigismundo Bialoskorski Neto
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Walter Belluzzo Jr
Chefe do Departamento de Economia

MAURÍCIO MESQUITA BORTOLUZZO

**ALOCÇÃO DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO ENTRE ESTADOS
BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Economia Aplicada
Orientador: Prof. Dr. Sergio Naruhiko Sakurai

RIBEIRÃO PRETO
2010

FICHA CATALOGRÁFICA

Bortoluzzo, Maurício Mesquita

Alocação do Investimento Direto Externo entre estados brasileiros. Ribeirão Preto, 2010.

64 p. : Il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Economia Aplicada.

Orientador: Sakurai, Sérgio Naruhiko.

1. Investimento Direto Externo. 2. Dados em painel. 3. PIB. 4. Qualidade e custo da mão de obra. 5. Infraestrutura.

FOLHA DE APROVAÇÃO

MAURÍCIO MESQUITA BORTOLUZZO

ALOCÇÃO DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO ENTRE ESTADOS BRASILEIROS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Economia Aplicada

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

À minha família pela compreensão,

À minha esposa Adriana pelo imenso apoio,

A meu filho Giovane, inesgotável fonte de amor e principal motivação de todo esse trabalho,

À minha sogra por toda a ajuda,

A meu orientador por aceitar o desafio,

Obrigado.

RESUMO

BORTOLUZZO, M. M. **Alocação do Investimento Direto Externo entre estados brasileiros.** Ribeirão Preto, 2010. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

O investimento direto externo (IDE) tem se tornado cada vez mais relevante para a economia brasileira. A razão do fluxo de IDE sobre o PIB do país subiu de uma média de 0,6% na década de 1980 para 2,5% de 2001 a 2009 segundo dados da UNCTAD. Observa-se, também, uma grande iniquidade na distribuição deste investimento entre as Unidades Federativas brasileiras. O presente trabalho faz uma investigação sobre os fatores determinantes da localização do investimento direto externo entre estados brasileiros através de um estudo econométrico de dados em painel para os anos de 1995, 2000 e 2005. Os resultados apontam evidências de que os investimentos respondem positivamente ao tamanho do mercado consumidor, à qualidade da força de trabalho, à infraestrutura de transporte e negativamente ao custo de mão de obra e a alta carga tributária.

Palavras-chave: Investimento Direto Externo. Dados em painel. PIB. Qualidade e custo da mão de obra. Infraestrutura.

ABSTRACT

BORTOLUZZO, M. M. **Allocation of Foreign Direct Investment between Brazilian states.** Ribeirão Preto, 2010. 64 p. Dissertation (Master Degree) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

Foreign Direct Investment (FDI) has become increasingly relevant for the Brazilian economy. The flow of FDI on the country's GDP ratio presented an average of 0.6% in the 1980s and rose to 2.5% within the period of 2001 to 2009, according to data from UNCTAD. There is also a great inequity in the distribution of investment between Brazilian states. This paper makes a research on the determinants of the location of foreign direct investment among Brazilian states through a panel data econometric study for the years 1995, 2000 and 2005. The results show that investments respond positively to the size of the consumer market, the quality of the workforce, the transport infrastructure and negatively to the cost of labor and high taxes.

Keywords: Foreign Direct Investment. Panel data. GDP. Quality and cost of labor. Infrastructure.

Sumário

1-	Introdução	9
2-	O investimento Direto Externo no Brasil.....	11
3-	Revisão Bibliográfica	16
3.1	Aspectos teóricos.....	16
3.2	Estudos empíricos	24
3.3	Modelo Teórico	29
4-	Testes Empíricos.....	38
4.1	Dados	38
4.2	Discussão dos Métodos de Estimação	46
4.3	Resultados.....	49
5-	Conclusão	58
	Referências	60
	Apêndice A – Regressões utilizando-se o critério do Banco Central para a classificação do investimento direto externo.	64

Lista de tabelas

Tabela 3.1 – Alguns fatores determinantes do IDE por tipo de investimento.

Tabela 4.1 – Estatísticas Descritivas.

Tabela 4.2 – Matriz de correlação das variáveis para o ano de 1995.

Tabela 4.3 – Matriz de correlação das variáveis para o ano de 2000.

Tabela 4.4 – Matriz de correlação das variáveis para o ano de 2005.

Tabela 4.5 – Regressão MQO para a variável dependente logaritmo natural do IDE per capita para os anos de 1995, 2000 e 2005 e diferentes proxies para o tamanho do mercado.

Tabela 4.6 – Resultados da regressão dos dados em painel utilizando a proxy PIB relativo para o tamanho do mercado

Tabela 4.7 – Resultados da regressão dos dados em painel utilizando a proxy $d_Prox_Mercado$ para o tamanho do mercado

Tabela 4.8 – Resultados da regressão dos dados em painel utilizando a proxy $\ln$ da população para o tamanho do mercado

Tabela 4.9 – Resultados da regressão dos dados em painel com o IDE/PIB como variável dependente e utilizando a *proxy* PIB relativo para o tamanho do mercado

Tabela 4.10 – Resultados da regressão dos dados em painel com o IDE/PIB como variável dependente e utilizando a *proxy* $\ln$ da população para o tamanho do mercado

Tabela 4.11 – Resultados da regressão dos dados em painel com o IDE/PIB como variável dependente e utilizando a *proxy* $d_Prox_Mercado$ para o tamanho do mercado

Tabela A.1 – Regressões do estimador RE utilizando-se o critério do BC para a classificação do IDE.

1- INTRODUÇÃO

Diversos modelos teóricos que procuram explicar o crescimento econômico no longo prazo chegam ao consenso de que a taxa de poupança, ou de investimento, e a produtividade do capital, incluindo o capital humano, são fatores importantes na determinação do crescimento sustentado do produto e do nível de renda per capita. O Investimento Direto Externo (IDE) pode afetar diretamente a taxa de crescimento do produto ao aumentar a taxa de poupança, e indiretamente, ao aumentar a produtividade do capital através da transferência de tecnologia e capacitação da mão de obra do país receptor, fenômeno conhecido na literatura como *spill over*, ou transbordamento tecnológico.

No Brasil o IDE vem recebendo importância crescente. A razão do fluxo de IDE sobre o PIB do país subiu de uma média de 0,6% na década de 1980, para 1,9% na década de 1990 e para 2,5% de 2001 a 2009¹. Observa-se, também, uma grande iniquidade na concentração do IDE. Enquanto Sergipe possuía uma razão² IDE/PIB de 0,8% em 2005, o Rio de Janeiro apresentava 61% no mesmo ano.

Enquanto existem diversos trabalhos empíricos avaliando os fatores mais importantes que afetam a decisão das empresas multinacionais quanto a qual país escolher para se realizar o investimento produtivo, pouco foi feito para se descobrir os fatores determinantes da localização do investimento dentro de um país. Nenhum trabalho, até onde o autor tenha conhecimento, investigou os fatores determinantes da localização do IDE entre estados brasileiros.

O presente trabalho contribui com a literatura através de um estudo econométrico de dados em painel para encontrar relações entre a distribuição do IDE e fatores determinantes dentre as vinte e sete unidades federativas (UF) do Brasil. O estudo foi feito com base no Censo de

¹ Fonte: UNCTAD (<http://unctadstat.unctad.org>)

² Estoque de IDE sobre o PIB estadual. Fonte: Banco Central do Brasil

Capitais Estrangeiros no País (CCEP) realizado pelo Banco Central do Brasil (BC) para os anos-base de 1995, 2000 e 2005, únicos anos para os quais existem dados disponíveis. Os resultados apontam evidências de que os investimentos respondem positivamente ao tamanho do mercado consumidor, à qualidade da força de trabalho, à infraestrutura de transporte e negativamente ao custo de mão de obra e à carga tributária.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma. Na próxima seção é feita uma revisão da história do investimento direto externo no Brasil, de 1860 ao início da década de 2000. Na seção 3 é apresentada uma revisão teórica e empírica dos trabalhos presentes na literatura sobre IDE, com foco na explicação dos aspectos que afetam as decisões das empresas multinacionais quanto à localização de seus investimentos. Também apresentamos um modelo teórico com mais detalhes sobre a decisão do local de investimento por parte das multinacionais. Na seção 4 é apresentada a base de dados, a metodologia que será adotada, realizando uma discussão sobre diferentes métodos de estimação para dados em painel, e os resultados das estimações. A seção 5 conclui o trabalho.

2- O INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO NO BRASIL

A forma como o IDE se dá apresenta peculiaridades de acordo com o país de destino. Abordaremos aqui uma breve revisão da história do investimento externo no Brasil, com base em Curado e Cruz (2008), Giambiagi et al. (2005), além de outros autores e em dados históricos do Banco Central.

No período compreendido entre 1860 e 1902, o IDE no Brasil era predominantemente de origem inglesa e direcionado a serviços ao setor agrário exportador cafeeiro, principalmente no setor ferroviário e portuário. Embora as informações a respeito dos fluxos de IDE fossem escassas, pode-se afirmar que o Brasil não tinha importância global como receptor de investimentos, nem mesmo para a Inglaterra, principal origem de IDE no Brasil à época, que concentrava os investimentos em suas colônias. A partir de 1902 é que o país passa a receber investimento derivado de outras partes do mundo, tornando-se relevantes os investimentos de origem norte-americana, enquanto que o investimento inglês reduzia sua importância, embora ainda representassem mais da metade do total de fluxo de IDE entre 1902 e 1914. Neste período os investimentos continuaram concentrados no setor agrário exportador cafeeiro, porém houve uma maior participação da indústria de transformação no total de IDE. Entre 1914 e 1933 a tendência se confirmou com o aumento relativo dos investimentos de origem norte-americana e com um pequeno aumento da participação do setor industrial na recepção de fluxos de IDE. Porém, dado o baixo volume de IDE no Brasil, pode-se dizer que o capital externo teve pouca relevância no processo da industrialização brasileira até a década de 1930.

No período de 1933 a 1955 o Brasil vivencia uma intensificação no seu processo de industrialização com a diversificação de setores, destacando-se a redução da participação dos bens de consumo não-duráveis e o aumento de setores da indústria pesada. O período conturbado marcado pela crise de 1930 e pela Segunda Guerra Mundial não contribuiu para conversões neste período, de forma que a expansão do IDE só voltou a ocorrer em maior intensidade a partir da década de 1950. Antes disso, no entanto, já era notada a mudança de

destino dos investimentos externos, com destaque para setores produtores de bens intermediários. Segundo dados do BC, em 1950 o setor de energia elétrica era o que apresentava o maior estoque de IDE, cerca de 27% do total.

Entre as décadas de 1950 e 1970 o Brasil presenciou um crescimento vertiginoso do IDE. Segundo dados do BC, até o ano de 1950 o estoque de IDE era de aproximadamente US\$ 307 milhões, enquanto que somente entre 1951 e 1960 houve um fluxo de IDE de aproximadamente US\$ 956 milhões, e entre 1961 e 1970, a cifra foi de mais de US\$ 2,1 bilhões. Ao longo da década de 1970 o fluxo foi superior a US\$ 12,3 bilhões³. Além do crescimento do volume no fluxo de IDE destas décadas, é importante ressaltar que a concentração setorial de destino do IDE se deu principalmente na indústria de transformação, que ao final de 1980 representava 74,4% do total de estoque de IDE, com destaque para as indústrias química e de material de transporte, representando cada uma 13,9% e 13,4% respectivamente. Os setores de extração mineral, agricultura, pecuária, pesca e serviços de utilidade pública, em conjunto, representavam menos que 4% do estoque de IDE.

Com base nas informações apresentadas, é possível dizer que o processo brasileiro de industrialização pesada foi caracterizado por uma relevante participação do capital estrangeiro. Tavares (1975) conclui que este processo seria inviável sem a participação destes investimentos. Segundo Curado e Cruz (2008) a mudança na importância e nas características do investimento externo nestas décadas se deu principalmente devido ao intenso ritmo de crescimento da economia mundial, tendo o crescimento industrial como “motor” do sistema. Outro aspecto tido como importante no período pós-guerra é a consolidação do papel hegemônico da economia norte-americana no cenário internacional e as grandes empresas multinacionais americanas atuando como principal elemento responsável pela dinâmica da economia internacional. Leopoldi (2000), no entanto, entende que o crescimento da indústria se deve também à atuação de empresários via associações industriais que, através de lobby ou da atuação em órgãos do governo, conseguiram criar um ambiente favorável para este

³ moedas convertidas em US\$ às paridades vigentes em 31/12/1985

crescimento. Entre os mecanismos utilizados destacavam-se as barreiras tarifárias e o controle da taxa de câmbio, favorecendo a produção local.

Devido à crise da dívida externa no início da década de 1980, os níveis de ingresso de investimentos estrangeiros no Brasil permaneceram muito baixos e relativamente estagnados até 1992, quando voltou a crescer.

Desde o início do governo Collor, em 1990, houve uma política de privatizações e maior abertura econômica com vista a reduzir a dívida pública, aumentar a competitividade das empresas brasileiras e, por via da competição, estabilizar os preços. Porém a abertura se deu de forma lenta devido à dificuldade em se controlar a inflação, que passou a ser o foco dos esforços governamentais, e ao ambiente político conturbado que culminou com o *impeachment* do presidente. Desta forma, a principal mudança no início da década de 90 se deu com o fim dos controles quantitativos de importação, dando lugar a um controle tarifário, com tarifas caindo ao passar dos anos, de forma a preparar as empresas nacionais para uma maior competição.

O Plano Real, decretado em 30/06/1994, apesar de bem sucedido em controlar a inflação, trouxe consigo desequilíbrio externo e problemas fiscais. O país apresentava déficit público nominal de 7% do PIB na média de 1995-1998 e, devido à forte apreciação do Real, o país apresentava déficit em conta corrente. Os déficits foram financiados com dívida externa e entrada de IDE, principalmente via volumosas privatizações.

Segundo Veiga (2004), as dificuldades macroeconômicas enfrentadas pelo país no início da década de 1980 causaram uma redução drástica no investimento em infraestrutura, que eram quase que exclusivamente de responsabilidade do setor público. Esta também foi uma forte justificativa para aprovação das reformas que viabilizaram privatizações e quebras de monopólio no setor de infraestrutura. As mudanças mais importantes no tratamento do capital externo na década de 1990 são apresentadas no quadro 2.1

1- Quebra do Monopólio Estatal

Antes: era de exploração exclusiva pela União ou por empresas controladoras pelo Estado os serviços telefônicos, telegráficos, de transmissão de dados e demais serviços públicos de telecomunicações;

Mudança: a promulgação da Emenda Constitucional 08, de 15/08/95, que eliminou o monopólio estatal sobre os serviços de telecomunicações. A Lei 9.472, de 16/07/97 regulamentou as concessões desses serviços;

2- Regulação da Participação do Capital Estrangeiro

Antes: limitada a entrada de capitais estrangeiros em determinados segmentos da atividade econômica considerados estratégicos ou dominados pelo monopólio estatal.

Mudança: a Lei 9.491, de 09/09/97 suprimiu os limites de participação do capital estrangeiro em empresas privatizadas.

3- Acesso da Empresa Estrangeira ao Crédito Público

Antes: vetada a participação de empresas estrangeiras ao crédito público

Mudança: em 1994, através de emenda constitucional, equiparou-se a empresa estrangeira à empresa nacional, o que permitiu à primeira o acesso ao sistema de crédito público e a incentivos fiscais.

Fonte: Adaptação do quadro 3.1 de Silva (2004)

Quadro 2.1. Mudanças no tratamento do capital externo na década de 1990

Lima e Jayme (2005) destacam uma mudança na forma de entrada do IDE na década de 1990, com as fusões e aquisições se tornando a principal forma de IDE, não só no Brasil, mas em todo o mundo. Antes disso a forma mais comum de entrada era através de investimento em novas plantas, também conhecido como *greenfield*. Segundo Silva (2004), em operações de fusões e aquisições entre 1990-2000, o Brasil ocupou em termos de valor o 9º lugar no ranking mundial e teve a liderança entre os países em desenvolvimento, tendo uma participação média das fusões e aquisições sobre os fluxos totais de IDE em torno de 61,5% no período.

Importantes reformas, como o fim do monopólio estatal no setor de telecomunicações e o Programa de Estímulo à Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional (Proer), acabaram por mudar o perfil do IDE no país, historicamente concentrado na indústria.

Segundo dados do CCEP, em 1995 a indústria respondia por 67% do estoque de IDE do país, enquanto que o setor de serviços respondia por apenas 31%. Já em 2000 os números se inverteram, sendo a indústria responsável por cerca de 34% do estoque de IDE, enquanto que o setor de serviços representava 64% do total – somente telecomunicações e intermediações financeiras somados alcançavam 30% do total de estoque de IDE.

Em relação aos países de origem do IDE no Brasil, embora a predominância americana tenha se mantido no período, houve uma maior participação relativa de Espanha e Portugal, enquanto que a participação relativa dos investimentos vindos da Alemanha (tradicionalmente focados na indústria) diminuiu drasticamente.

Outra face desta peculiaridade do IDE no Brasil entre os anos de 1995 e 2000, observada por Silva (2004), é que a formação bruta de capital fixo não acompanhou o crescimento do IDE no período, indicando uma pequena contribuição para o aumento da taxa de investimento do país, dado que o IDE foi caracterizado por uma mudança no controle das empresas e não em novas instalações.

Após a mudança de Governo, em 2002, a preocupação em atrair investimento continuou em pauta, só que com menor relevância (e urgência). A criação da agência Investe Brasil, que atuou entre 2002 e 2005, numa parceria entre governo federal e entidades do setor produtivo privado, tinha como principal objetivo a atração de IDE. Seus serviços incluíam o suporte a potenciais investidores, assim como divulgar oportunidades, regulações, incentivos e outros fatores relevantes para empresas que desejassem investir no país.

3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme exposto por Curado e Cruz (2008) e Moosa (2002), a teoria acerca dos determinantes do IDE é bastante extensa e muitas vezes controversa. Krugman e Obstfeld (2010), por exemplo, apontam a inexistência de teorias plenamente desenvolvidas para explicar o IDE. Blonigen (2005) faz uma pesquisa da literatura empírica e observa que, apesar de vasta, ainda está em seus primeiros estágios de amadurecimento. Segundo o autor, os melhores artigos presentes na literatura têm demonstrado consciência de quanto os problemas relacionados à obtenção de dados afetam a interpretação dos resultados. Este parece ser o maior problema hoje para o avanço do conhecimento na área.

3.1 ASPECTOS TEÓRICOS

Investimentos internacionais são classificados em investimentos externos de portfólio e Investimento Direto Externo. Os investimentos de portfólio, como o nome sugere, correspondem a fluxos para aplicações financeiras ou especulativas em bolsa de valores e que não visem o controle da empresa receptora do recurso, mas sim a composição de uma carteira de investimentos. Já o IDE é um investimento que visa exercer ou adquirir o controle em uma empresa em outro país que não o do investidor, participando de sua gestão.

O BC classifica como IDE as pessoas jurídicas sediadas no país com participação, direta ou indireta, de não residentes em seu capital de no mínimo 10% (dez por cento) das ações ou cotas com direito a voto, ou de no mínimo 20% (vinte por cento) do capital total. Uma observação que deve ser feita aqui é que, enquanto o Fundo Monetário Internacional considera os empréstimos intragrupo como IDE, esse critério não é seguido pelo BC. Isto significa que o BC possivelmente subestima o estoque de investimento direto externo.

Determinantes do IDE

As atividades das empresas multinacionais são explicadas em parte pela macroeconomia, no âmbito do comércio internacional, e em parte pela teoria microeconômica da firma. Teorias que assumem mercados perfeitamente competitivos explicam o IDE através do diferencial das taxas reais de retorno, ou seja, o capital flui de países com baixas taxas reais de retorno para países com altas taxas de retorno, considerando-se neutralidade de risco. Alternativamente, na presença de risco, o IDE pode ser explicado pela hipótese de diversificação do risco de uma carteira de investimentos, baseado na teoria de portfólio de Tobin (1958) e Markowitz (1959).

As principais teorias que tratam especificamente do assunto foram desenvolvidas em meados da década de 1970 após a contribuição de Hymer (1960) e, seguindo por outra vertente, Vernon (1966).

Antes da tese de doutorado de Hymer, o investimento direto era tratado genericamente como fluxo de capital, assim como o investimento de portfólio, e era explicado pela teoria de comércio internacional como sendo resultado do diferencial de retorno existente entre as taxas de juros reais praticadas nos diferentes países. Hymer (1960) passou a analisar o IDE com base na teoria de organização industrial, explicando a expansão das firmas como forma de manter ou aumentar o seu poder de monopólio, explorando falhas de mercado. Segundo o autor, as empresas vivem em um ambiente de competição internacional e a decisão de se investir em outro país se dá fundamentalmente devido a vantagens competitivas da empresa. Como as empresas internacionais não conhecem com profundidade os costumes e leis locais, estas vantagens competitivas devem ser tais que superem as barreiras encontradas no processo de instalação de uma fábrica em outro país.

Baseado em conceitos microeconômicos, Vernon (1966) desenvolveu os fundamentos do modelo de ciclo de produto. Segundo o modelo, empresas com vantagem competitiva em inovação tecnológica inicialmente produzem seus produtos inovadores para seu mercado

doméstico. Em um segundo momento os produtos seriam exportados para países com padrão de demanda similar ao país de origem. Quando o produto entra em sua maturidade, ou se torna comum, com muitos competidores, passa a haver uma pressão por custos mais baixos e a partir desse momento a empresa passa a produzir em outros países, seja por motivos alfandegários, para atender a um mercado local, ou por buscar custos de fatores mais baixos, por vezes exportando o produto até mesmo de volta para seu país de origem.

O modelo gravitacional, desenvolvido em Tinbergen (1962), explica o comércio bilateral em função do tamanho da economia e da distância dos países envolvidos. Como Bergstrand (1985) observa, embora tenha tido sucesso empírico em explicar fluxos de comércio internacional, o modelo sofreu críticas pela falta de fundamento teórico. No entanto, no mesmo artigo, Bergstrand consegue derivar a equação gravitacional partindo de um modelo de equilíbrio geral mundial. Kleinert e Toubal (2010) derivam equações gravitacionais, que explicam vendas bilaterais entre afiliadas de empresas multinacionais, de três modelos diferentes, como forma de evidenciar que o sucesso da equação gravitacional em estudos empíricos vem do fato de que ela pode ser derivada de vários modelos teóricos. O trabalho de Kleinert e Toubal (2010) é importante no sentido de prover uma base teórica na utilização da equação gravitacional para explicar o IDE.

Atualmente é comum a utilização dos níveis de preços e taxas de câmbio para melhorar a explicação do modelo gravitacional, além de se adicionar outras variáveis, ampliando o conceito de distância. Como explica De (2006), diversos custos referentes ao comércio internacional devem ser incluídos: custos de transporte, barreiras tarifárias ou quantitativas, custos de informação, garantias contratuais, custos associados a diferenças culturais, custos legais, regulatórios e custos de distribuição local.

Teorias específicas sobre a localização espacial do investimento têm surgido recentemente na literatura. Chakrabarti (2003), por exemplo, combina a teoria de comércio internacional sob competição imperfeita com a literatura de estratégia organizacional das multinacionais para

criar um modelo estrutural que avalia o papel de diversos potenciais determinantes da localização espacial do IDE. Este modelo será apresentado com maiores detalhes na subseção 3.3 desta dissertação.

Teorias mais recentes levam em conta imperfeições do mercado, como assimetria de informações e custos transacionais, além da gestão estratégica das empresas multinacionais. Seguindo pela linha de raciocínio de Hymer(1960), Krugman e Obstfeld (2010) apontam fatores de internalização e de localização, enquanto Dunning e Lundan (2008) adicionam ainda fatores de propriedade, resultando no chamado modelo OLI (Ownership, Location e Internalisation), também conhecido como modelo eclético. Citando Curado e Cruz (2008, p. 403),

A construção do "paradigma eclético" tem a vantagem de reunir as principais abordagens teóricas sobre os determinantes dos movimentos do capital produtivo, fornecendo, em alguma medida, uma unidade a esse conjunto de contribuições sem precedentes na literatura sobre o tema e que as tornam leitura essencial para os pesquisadores da área [...].

Conforme exposto em Dunning e Lundan (2008) acerca do modelo eclético, os investimentos ocorrem em função de um conjunto de três forças: propriedade, localização e internalização. A hipótese de localização cita a imobilidade internacional de alguns fatores de produção como fator determinante do IDE. Estes fatores podem ser tanto recursos naturais como mão de obra de qualidade ou de baixo custo. Podemos incluir aqui também fatores como custos de transporte e de barreiras alfandegárias, resultantes do comércio internacional. Em Dunning (2001) o autor explica que a vantagem de se produzir em um país também pode ser entendida como a diferença entre o que é produzido dentro de suas fronteiras (incluindo empresas estrangeiras) e o que é produzido por suas empresas além de suas fronteiras.

A hipótese de propriedade diz que a empresa matriz teria ativos intangíveis de sua propriedade que são difíceis ou impossíveis de serem vendidos no mercado. Marca, tecnologia de produção ou capacidades gerenciais são exemplos deste tipo de ativo. Dunning (2001) vê as vantagens de propriedade como a propriedade de qualquer tipo de ativo gerador de renda que propicie a

empresa a se engajar em uma produção externa. Um exemplo de vantagem de propriedade é o potencial de sinergia organizacional, que muitas vezes permite à empresa multinacional comprar ativos por um preço mais baixo que seus concorrentes nacionais que não possuam tal sinergia.

Já a hipótese de internalização explica porque a empresa decide gerar ou explorar suas vantagens de propriedade internamente em detrimento de vendê-las, ou licenciá-las, no livre mercado. Entre os motivos estão as dificuldades de negociação destes ativos intangíveis, parte pela incapacidade de se determinar um valor de forma acurada, principalmente pelo comprador, parte pela falta de garantia sobre a detenção de seus direitos de propriedade. Uma determinada empresa local, que tenha comprado a tecnologia, pode revendê-la, sem que a detentora original da tecnologia fique sabendo. Outro risco que a empresa corre é o de sua tecnologia se tornar domínio público, através de quebra de patente, a depender das leis do país da empresa importadora.

Outro motivo para a internalização aparece quando as empresas multinacionais têm em sua cadeia produtiva um insumo produzido em outro país. A fim de evitar imperfeições mercadológicas, como atrasos na entrega dos produtos ou incerteza quanto ao preço e quanto à oferta (problemas que se agravam à medida que o grau de monopólio do fornecedor aumenta), as empresas multinacionais preferem adquirir o fornecedor ou constituir uma filial no país de onde se origina o insumo.

Dunning (2001) explica que a importância de cada uma destas forças e a configuração entre elas mudam de acordo com o contexto, e apresentam diferenças de acordo com setores industriais, regiões ou países e até mesmo entre empresas analisadas. Por isso o autor conclui que o paradigma eclético deve ser observado como um sistema para a análise dos determinantes da produção internacional ao invés de uma teoria preditiva acerca das empresas multinacionais. Segundo ele não existe uma teoria que sozinha seja capaz de explicar todas as atividades das

empresas multinacionais porque as motivações para a produção internacional variam muito de empresa para empresa.

Os fatores que determinam os investimentos pela empresa multinacional podem variar de acordo com o motivo pelo qual a empresa resolveu empenhar o investimento. Com relação às motivações das empresas multinacionais, Moosa (2002) sugere a existência de IDE com fim expansionista, que explora as vantagens monopolísticas específicas da firma, e IDE com finalidade defensiva, que procura baixar o custo de produção. Um estudo mais completo é elaborado por Dunning e Lundan (2008) onde os autores propõem a seguinte classificação:

1 – **busca de recursos naturais** – a empresa multinacional é motivada pela obtenção de recursos de melhor qualidade ou mais barato do que os disponíveis em seu país de origem.

2 – **busca por mercado** – o investimento é realizado com o objetivo de venda de produtos ou serviços no mercado de destino ou adjacentes. Normalmente é motivado pela presença de barreiras alfandegárias.

3 – **busca por eficiência** – são investimentos que visam a exploração de vantagens monopolísticas das empresas multinacionais. Normalmente são motivados por economias de escala e escopo e pela diversificação de risco.

4 – **busca por ativos estratégicos ou por capacidades** – visa atender à estratégia de longo prazo da empresa, com a intenção de sustentar ou incrementar sua competitividade global e capacidade monopolística pela diversificação de competências.

Vale aqui salientar que normalmente as empresas multinacionais promovem o investimento externo com mais de uma das características citadas, ou seja, com múltiplos objetivos e, portanto, cada vez mais se ampliam os fatores determinantes para o IDE. Por isso torna-se importante o estudo de trabalhos empíricos mais recentes sobre o assunto.

A tabela 3.1 apresenta uma lista com fatores de localização determinantes para o IDE de acordo com o tipo de investimento.

Tabela 3.1 – Alguns fatores determinantes por tipo de investimento

Tipo de Produção Internacional	Vantagens da Localização
Busca de recursos naturais	Existência de recursos naturais; infraestrutura de transporte e de comunicação; taxa e outros incentivos
Busca por mercado	Tamanho e características do mercado; custos de insumos; custo da mão de obra; política governamental (com respeito à regulamentações e controles de importação, incentivos ao investimento, etc)
Busca por eficiência	(a) Economias de produto ou concentração e especialização de processos
(a) de produtos	
(b) de processos	(b) Baixo custo de mão de obra; incentivos governamentais à produção local; ambiente de negócios favorável
Busca por ativos estratégicos	Ativos que ofereçam quaisquer dos fatores acima em que a empresa apresente deficiência organizacional ou tecnológica

Fonte: adaptação da tabela 4.1 de Dunning e Lundan (2008)

Embora não apareça com destaque no modelo eclético, os benefícios advindos da aglomeração de empresas têm obtido cada vez mais espaço na literatura como outro importante determinante do IDE. Segundo Garcia, Araujo e Mascarini (2009),

[...] produtores aglomerados são capazes de ter acesso mais facilitado a um conjunto de benefícios que exercem papel importante para o incremento de sua competitividade no mercado. Entre esse conjunto de benefícios encontram-se insumos inovativos importantes como a mão-de-obra

qualificada, a presença de fornecedores especializados e os transbordamentos locais de conhecimentos, decorrentes da concentração geográfica dos agentes econômicos, entre eles instituições de prestação de serviços aos produtores, institutos de pesquisa e universidades [...] (GARCIA, ARAUJO E MASCARINI, 2009, p. 2)

A respeito deste assunto, em um artigo que testa a importância da economia gerada pelo fator de aglomeração, Du, Lu, e Tao (2008) discutem dois tipos de aglomeração, a aglomeração vertical e a horizontal. A aglomeração vertical se refere à existência de empresas relacionadas à cadeia produtiva da empresa de capital externo (ECE), ou seja, existência de empresas fornecedoras de insumos, distribuidoras e clientes finais do setor de atuação da ECE. Já a aglomeração horizontal ocorre quando existem diversas empresas do mesmo setor na mesma região. Para a análise do IDE o conceito utilizado normalmente é o de que os benefícios são maiores quando estas empresas são multinacionais já instaladas no país, pois as ECEs de maneira geral não têm conhecimento a respeito das leis, costumes e outras especificidades do país onde se vai investir, comparado a uma empresa nacional. Quando já existem outras empresas multinacionais instaladas na mesma região, a ECE entrante pode se beneficiar do conhecimento adquirido pelas empresas anteriormente instaladas. Por isso em grande parte dos trabalhos empíricos a aglomeração é medida como o estoque de IDE defasado em um período.

Um local que possua vantagem de aglomeração pode se beneficiar desta vantagem impondo uma carga tributária mais alta. Konrad e Kovenock (2009) estudaram a dinâmica do *trade-off* que os países enfrentam entre atrair novos investimentos diretos externos e extrair receita de impostos dos investimentos já existentes, em modelo com tempo discreto e horizonte infinito. Na análise dos autores, o país com um alto estoque de IDE antigo (que possui vantagem de aglomeração) escolhe uma taxa mais alta em relação ao seu concorrente. Esta vantagem pode se perpetuar se o país tiver poder discriminatório das taxas de forma a subsidiar novos investimentos, porém, se a taxa for única, o país tende a perder novos investimentos e, com o tempo, sua vantagem de aglomeração. Infelizmente não foi utilizada uma variável específica

para se medir a aglomeração por limitação da base de dados discutida na próxima seção. Acredita-se, no entanto, que parte deste efeito seja capturada pela variável de PIB relativo, explicada na seção 4.

Nas próximas subseções apresentaremos estudos empíricos sobre os determinantes do IDE e um modelo teórico será apresentado com mais detalhes que os expostos até aqui.

3.2 ESTUDOS EMPÍRICOS

A maioria dos estudos empíricos foca nos determinantes do IDE dentre diferentes países. Primeiro serão expostos alguns estudos recentes sobre o assunto e posteriormente serão analisados trabalhos que tratam da explicação da distribuição do IDE dentro de determinado país.

Nunnenkamp e Spatz (2002) realizaram estudo a partir de uma amostra de 28 países em desenvolvimento para o período 1987-2000 e encontraram correlações significativas do IDE com as seguintes variáveis: PIB per capita, fatores de risco, anos de escolaridade, restrições ao comércio externo, fatores complementares de produção, gargalos administrativos e fatores de custo. As seguintes variáveis apresentaram correlações não significativas com IDE: tamanho da população, crescimento do PIB, restrições à entrada de firmas, restrições após a entrada e regulação relacionada à tecnologia.

Utilizando um banco de dados em painel de fluxos bilaterais de IDE, Bevan e Estrin (2004) estudaram os fluxos de origem da União Européia (UE) direcionados a países do centro e leste da Europa. Confirmando a equação gravitacional, os autores encontraram o IDE positivamente relacionados com o PIB de ambos os países (origem e destino) e negativamente relacionado com a distância entre eles. Segundo os autores a possibilidade de se tornar um membro da UE também foi um fator que atraiu investimento. O risco do país e o salário do trabalhador não apresentaram significância estatística.

Nonnenberg e Mendonça (2005) estimaram, com base em dados em painel para 33 países, para o período 1985-2000, os principais determinantes do IDE em direção a países em desenvolvimento e encontraram fatores como o tamanho e o ritmo de crescimento do PIB, a qualificação da mão de obra, a receptividade em relação ao capital externo (medida pelo grau de liberdade econômica) como principais determinantes de influxo de IDE, enquanto que o risco país repeliu o investimento. Na ausência da medida de risco país, a estabilidade econômica (medida pela baixa inflação) apresentou significância na atração do investimento. Também foi constatado que um bom desempenho do mercado de capitais das economias desenvolvidas é um forte determinante dos fluxos de saída de IDE.

Ao estimarem um painel para 15 economias emergentes de todo o mundo para o período 1987-2001, Amal e Seabra (2007) encontram evidências de que a variação do IDE foi significativamente influenciada pelo total dos fluxos de comércio do país receptor de IDE, pelo risco político do país, pelo grau de liberdade econômica e pela inserção do país receptor em processos de integração regional. Foi feita também a análise sobre uma amostra considerando somente os fluxos de IDE para 7 países da América Latina, no período de 1984-2001, que indicou o PIB defasado em um período, a taxa de câmbio real, e novamente, o risco político, a liberdade econômica e integração regional como determinantes para o IDE.

Forssbæck e Oxelheim (2008) encontraram resultados robustos a diferentes especificações e métodos de estimação indicando características financeiras das multinacionais, além de seu tamanho e propriedade de ativos intangíveis, como determinantes para a decisão de se investir no exterior. Em relação ao país de destino dos investimentos, o tamanho do mercado (medido pelo PIB) foi um fator de atração do IDE, enquanto que altos salários e impostos repeliram o Investimento.

Rasciute e Pentecost (2010) examinam os determinantes da localização do IDE de treze países do Leste e Centro Europeu entre 1997 e 2007, utilizando um banco de dados em três níveis, o

que permitiu a análise simultânea de fatores específicos das empresas, indústria e países. Os resultados mostraram que a decisão da firma sobre qual país deve receber o investimento varia entre setores e também de acordo com características da firma, como tamanho e lucratividade, sugerindo que trabalhos futuros considerem a heterogeneidade das firmas. Variáveis gravitacionais, e custo da mão de obra, foram significantes e apresentaram os sinais esperados.

Quanto aos trabalhos que tratam da explicação da distribuição do IDE dentro de um determinado país podemos citar Guimarães, Figueiredo e Woodward (2000), que com base em um modelo probit multinomial realizaram um estudo da distribuição do FDI entre os *concelhos* (municípios) portugueses e encontraram como principal fator determinante para o IDE a pré-existência de atividade econômica, chamada de economia de aglomeração, além de outros fatores como o tempo de viagem para as principais cidades, enquanto que o custo de mão de obra não apresentou significância. Os autores inclusive sugerem como política pública o investimento em infra-estrutura rodoviária como forma de atrair o IDE para municípios de menor porte.

Existem também contribuições importantes em relação à China, especialmente por se tratar do maior receptor mundial de IDE nas últimas décadas. Broadman e Sun (1997) fizeram uma análise do tipo *cross-section* (transversal), via mínimos quadrados generalizados, e também não encontraram significância para o custo de mão de obra. Como fatores importantes para atrair o IDE para as províncias, encontraram o PIB, a infraestrutura de transporte, qualidade de mão de obra e localização geográfica (região costeira).

Fung, Iizaka, e Parker (2002) examinam os determinantes do investimento direto provenientes do Japão e Estados Unidos em direção à China entre 1991 e 1997 e comparam os resultados com os determinantes dos investimentos advindos de Hong Kong e Taiwan. Os autores encontram diferenças em importância e magnitude nos determinantes dos IDEs entre as quatro fontes de recursos. O tamanho do mercado local (medido pelo PIB em nível) é importante para todas as fontes, sendo mais sensíveis aos investimentos originados dos Estados Unidos e Japão.

Os autores atribuem o resultado devido à característica exportadora dos investimentos de Hong Kong e Taiwan. A qualidade da mão de obra apresentou uma influência significativa para atrair o IDE americano e japonês, enquanto que não foi importante para o IDE originários de Hong Kong e Taiwan. Segundo os autores isto se deu devido ao investimento dos últimos serem intensivos em mão de obra, requerendo baixa qualificação. Já a qualidade da infra-estrutura foi mais importante para determinar os investimentos de Hong Kong e Taiwan, provavelmente devido à sua característica predominantemente exportadora.

Sun, Tong e Yu (2002) fazem uma análise de dados em painel para 30 províncias chinesas entre 1986 e 1998. Levando em conta as grandes diferenças entre as décadas de 1980 e 1990 em termos de escala e da natureza do IDE, os autores dividem a amostra em dois períodos e verificam que a importância dos determinantes do IDE variam ao longo do tempo. Como fatores que atraem o IDE, a estimação revelou o PIB, a qualidade da mão de obra e boa infraestrutura da província (medida como a quilometragem de rodovias e ferrovias por km²), enquanto que os salários mais altos e a aglomeração repelem o investimento. Este último resultado é interessante, pois não apresentou o sinal esperado. Os autores identificam este resultado devido à forma de cálculo da variável (relativa ao invés de absoluta) e da utilização do PIB como variável explicativa, que captura boa parte do efeito de aglomeração e apresenta sinal positivo. Uma análise das medidas tomadas pelo governo chinês com o objetivo de direcionar o IDE para o interior do país talvez as aponte como potenciais responsáveis pelo sinal negativo apontado no resultado da estimação, embora os autores não tenham comentado este efeito.

Cheng e Kwan (2000) realizaram a estimação dos determinantes do IDE através de dados em painel dinâmico para 29 regiões chinesas, entre 1985 e 1995, e encontraram correlações positivas com IDE para as variáveis de mercado regional, infraestrutura e política preferencial, enquanto que o custo da mão de obra apresentou correlação negativa com o IDE. Em um estudo similar, Hsiao e Shen (2003) utilizaram dados em painel para 31 regiões da China, para os anos de 1996 a 1998, e encontraram o desenvolvimento da infraestrutura e facilidade de acesso ao mercado como principais fatores determinantes do IDE, além do custo e da qualidade da

mão de obra, esta última sendo significativa, em contraste com o trabalho de Cheng e Kwan (2000).

O autor não tem conhecimento de trabalhos explicando a distribuição do IDE entre os estados brasileiros. Um estudo diferente do apresentado aqui, feito por Silva, Almeida e Oliveira (2007) para analisar o efeito fronteira, comparou o comércio doméstico brasileiro com o comércio internacional existente em 1999. O comércio doméstico foi calculado como as exportações entre as UFs, enquanto que o comércio internacional foi calculado através das exportações dos estados para seus 46 principais parceiros comerciais. Foram observados relevantes fatores gravitacionais: as exportações interestaduais no Brasil foram entre 33 e 38 vezes maiores do que aquelas para os demais países e, quanto maior o PIB do estado de destino, maior a exportação para este estado, enquanto que uma maior distância resultava em menores exportações.

Embora o autor não tenha conhecimento de um modelo teórico específico para a distribuição do IDE entre regiões de um mesmo país, acredita-se na importância de se apresentar um modelo que explique os principais fatores que influenciam a localização do investimento externo, o que é feito na seção a seguir.

3.3 MODELO TEÓRICO

Esta seção apresenta o modelo de distribuição espacial do IDE, englobando um país de origem do investimento e dois países que disputam pelo destino do investimento. Este modelo foi proposto por Chakrabarti (2003) e é exposto aqui somente com a finalidade de aprimorar a discussão da escolha das variáveis explicativas, acrescentando assim uma motivação teórica além das evidências empíricas já apresentadas.

Um número (determinado endogenamente) de firmas multinacionais simétricas escolhe seus níveis de investimento direto nas duas localizações. O modelo permite a diferenciação dos produtos finais pela marca e também pelo país de origem. Os produtos podem ser vendidos tanto em seu país de origem como nos demais. Os custos de transporte são uma fração fixa do custo do produto. A indústria se caracteriza por retornos crescentes para um insumo – como P&D – que pode ser transferido livremente entre diversas unidades produtivas independente de sua localização. Existe incerteza na apropriação da receita potencial em uma localização.

Três fatores, trabalho (L), capital (K), e um bem intermediário (Z), são utilizados no processo de produção. O capital é móvel entre e dentro dos países e é combinado com trabalho e insumos intermediários, que são móveis, dentro de cada país destino. Existe diversidade dos bens intermediários e eles são não comercializáveis. Uma variedade de Z está disponível no país k se, e somente se, ele é produzido no país k . A medida de variedades de Z efetivamente produzida no país k é denotada pelo número real m_k (ou seja, a variedade s de Z está disponível no país k se $s \leq m_k$), que é determinada pela condição de lucro zero no mercado de bens intermediários.

Supõem-se que os consumidores dos dois países de destino tenham preferências idênticas, as quais são homotéticas entre as variedades dos bens finais produzidos no setor de IDE e demais bens finais, e assumem a forma de uma função de utilidade de elasticidade de substituição constante para as variedades produzidas dentro do setor de bens finais do IDE. Por conveniência de notação, o país de origem é indexado por 0 e os países de destino, 1 e 2.

O problema de um consumidor típico no local i ($= 1,2$) é o de maximizar a sua subutilidade dos produtos comercializados pelas multinacionais, sujeito à sua restrição orçamentária (Eqs. (1) e (2)). Ou seja, maximizar:

$$U_i(q_{1i}^0, \dots, q_{ni}^0, q_{1i}^1, \dots, q_{ni}^1, q_{1i}^2, \dots, q_{ni}^2) = \left[\sum_{k=0}^2 \left(\sum_{j=1}^n q_{ji}^k \frac{(\sigma_1 - 1)}{\sigma_1} \right)^{\frac{\sigma_1(\sigma_2 - 1)}{\sigma_2(\sigma_1 - 1)}} \right]^{\frac{\sigma_2}{(\sigma_2 - 1)}} \quad (1)$$

Sujeita a restrição

$$\sum_{k=0}^2 \sum_{j=1}^n P_{ji}^k q_{ji}^k = E_i \quad (2)$$

Onde q_{ji}^k indica a quantidade de mercadoria produzida no local k pela multinacional j que é comprado por um consumidor típico na localização i ; P_{ji}^k denota o preço (em moeda da i -ésima localização) da mercadoria produzida no local k pela multinacional j e comercializado no local i ; E_i denota as despesas (o que é uma proporção fixa da renda disponível total) de um consumidor típico no local i sobre os produtos comercializados pela multinacional; σ_1 (> 1) denota a elasticidade de substituição entre quaisquer duas variedades de bens finais produzidos no mesmo local; σ_2 (> 1) denota a elasticidade de substituição entre quaisquer duas variedades bens finais produzidas em dois locais diferentes; e n é o número de multinacionais.

Chakrabarti resolve as condições de primeira ordem chegando a um plano de consumo ideal, onde a percentagem de despesas atribuídas a cada bem é inversamente proporcional ao preço relativo deste bem. Ele supõe que na localização i existem N_i consumidores idênticos, de forma que a demanda agregada para o bem produzido pela j -ésima multinacional na k -ésima localização e comercializado no local i seja dada por (Eq. (3)):

$$Q_{ji}^k = \frac{\left(\sum_{j'=1}^n P_{ji'}^k \right)^{\frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{(1 - \sigma_1)}} (P_{ji}^k)^{-\sigma_1}}{\sum_{k'=0}^2 \left(\sum_{j'=1}^n (P_{ji'}^{k'})^{(1 - \sigma_1)} \right)^{\frac{(1 - \sigma_2)}{(1 - \sigma_1)}}} N_i E_i \quad (i = 1,2; j = 1,2, \dots, n; k = 0,1,2). \quad (3)$$

A elasticidade-preço da demanda por um bem produzido no local k pela j -ésima multinacional e comercializado no local i é dada por (Eq. (4)):

$$\eta_{ji}^k = \sigma_1 + (\sigma_2 - \sigma_1) \frac{P_{ji}^k}{\sum_{j'=1}^n P_{ji}^k} - (\sigma_2 - 1) \frac{(P_{ji}^k)^{(1-\sigma_1)}}{\sum_{k'=0}^2 \sum_{j'=1}^n (P_{ji}^k)^{(1-\sigma_1)}} \quad (i = 1, 2; j = 1, 2, \dots, n; k = 0, 1, 2) \quad (4)$$

Para n grande o suficiente, os dois segundos termos da expressão da elasticidade podem ser ignorados para simplificar a análise, sem alterar substancialmente os resultados segundo o autor.

Cada multinacional atua essencialmente como um monopolista multiplantas em produtos diferenciados. Existe um custo fixo e um custo variável associados a cada planta. Para tornar a análise mais tratável, o autor supõe que os custos marginais são constantes e que não há capital investido no custo fixo específico de cada planta. Segundo Chakrabarti este pressuposto não é crítico, os resultados requerem somente que a função custo apresente retornos de escala limitados. O problema da j -ésima multinacional é maximizar os seus lucros esperados, ou seja, maximizar:

$$E\Pi_j = \sum_{k=0}^2 \sum_{i=1}^2 q_k \varepsilon_i [1 - (1 - \delta_{ik})(t_i - \lambda_{ik}) - \delta_{ik} \kappa_k] P_{ji}^k Q_{ji}^k - \sum_{k=0}^2 \sum_{i=1}^2 MC_k Q_{ji}^k - \sum_{k=0}^2 F_k(\varpi_k) \quad (5)$$

Onde q_k denota a probabilidade de que a receita potencial da produção na localização k seja apropriada por uma multinacional operando naquela localização; F_k representa o custo fixo específico para plantas que produzem um bem na localização k , que depende do salário (ϖ_k) daquela localização, expresso na moeda do país de origem; MC_k representa o custo marginal de produção efetivo para um bem produzido na localização k ; t_i é a tarifa ad valorem na localização i ; $\lambda_{ik} \in (0, 1)$ capta o custo do transporte externo entre os locais i e k ; $\kappa_k \in (0, 1)$ capta o custo do transporte interno no local k ; e ε_i é a taxa de câmbio entre o país receptor e o

país de origem (moeda do país de origem / moeda do país de destino). δ_{ik} é uma função que assume valor zero quando $i \neq k$ e um quando $i = k$. Resolver as condições de primeira ordem para maximização do lucro para a j -ésima multinacional entre as localizações resulta em um preço de equilíbrio de um bem produzido na localização k e comercializado no local i como um markup sobre o custo marginal de produção efetivo (Eq. (6)):

$$P_{ji}^k = \frac{MC_k}{\left[1 - \frac{1}{\sigma_1}\right] q_k \varepsilon_i [1 - (1 - \delta_{ik})(t_i + \lambda_{ik}) - \delta_{ik} \kappa_k]} \quad (i = 1,2; \quad k = 0,1,2) \quad (6)$$

Portanto, a quantidade produzida pela multinacional j na localidade k e comercializada na localidade i é dada por (Eq. (7)):

$$Q_{ji}^k = \frac{\frac{1}{n} \left[\frac{\sigma_1}{(\sigma_1 - 1)} \frac{MC_k}{q_k \varepsilon_i [1 - (1 - \delta_{ik})(t_i + \lambda_{ik}) - \delta_{ik} \kappa_k]} \right]^{-\sigma_2} N_i E_i}{\sum_{k'=0}^2 \left[\frac{\sigma_1}{(\sigma_1 - 1)} \frac{MC_{k'}}{q_{k'} \varepsilon_i [1 - (1 - \delta_{ik'})(t_i + \lambda_{ik'}) - \delta_{ik'} \kappa_{k'}]} \right]^{(1-\sigma_2)}}$$

$$(i = 1,2; \quad j = 1,2, \dots, n; \quad k = 0,1,2). \quad (7)$$

Somando todos os j 's, o agregado de todos os bens produzidos na localização k e comercializada na localidade i é dado por (Eq. (8)):

$$Q_j^k = \frac{\left[\frac{\sigma_1}{(\sigma_1 - 1)} \frac{MC_k}{q_k \varepsilon_i [1 - (1 - \delta_{ik})(t_i + \lambda_{ik}) - \delta_{ik} \kappa_k]} \right]^{-\sigma_2} N_i E_i}{\sum_{k'=0}^2 \left[\frac{\sigma_1}{(\sigma_1 - 1)} \frac{MC_{k'}}{q_{k'} \varepsilon_i [1 - (1 - \delta_{ik'})(t_i + \lambda_{ik'}) - \delta_{ik'} \kappa_{k'}]} \right]^{(1-\sigma_2)}}$$

$$(j = 1,2, \dots, n; \quad k = 0,1,2). \quad (8)$$

Somando todos os i 's, a produção agregada do setor de IDE da k -ésima localização é dada por (Eq.(9)):

$$Q^k = \sum_{i=1}^2 \frac{\left[\frac{\sigma_1}{(\sigma_1 - 1)} \frac{MC_k}{q_k \varepsilon_i [1 - (1 - \delta_{ik})(t_i + \lambda_{ik}) - \delta_{ik} \kappa_k]} \right]^{-\sigma_2} N_i E_i}{\sum_{k'=0}^2 \left[\frac{\sigma_1}{(\sigma_1 - 1)} \frac{MC_{k'}}{q_{k'} \varepsilon_i [1 - (1 - \delta_{ik'})(t_i + \lambda_{ik'}) - \delta_{ik'} \kappa_{k'}]} \right]^{(1-\sigma_2)}}$$

$$(k = 0,1,2). \quad (9)$$

Chakrabarti supõe, por conveniência analítica, que custos variáveis surjam de uma tecnologia Cobb-Douglas empregando trabalho, capital, e um bem intermediário composto, Z (que é montado a partir de um conjunto de bens intermediários diferentes) (Eqs. (10) e (11)):

$$Q_{ji}^k = (L_{ji}^k)^\alpha (K_{ji}^k)^\beta (Z_{ji}^k)^{1-\alpha-\beta}; \quad (i = 1,2; j = 1,2, \dots, n; k = 0,1,2). \quad (10)$$

$$Z_{ji}^k = \left[\int_0^{m_k} z_{ji}^k(s)^\delta ds \right]^{1/\delta}; \quad (i = 1,2; j = 1,2, \dots, n; k = 0,1,2). \quad (11)$$

Em que Q_{ji}^k representa a quantidade produzida e L_{ji}^k , K_{ji}^k e Z_{ji}^k denotam a quantidade de trabalho, capital e bens intermediários, respectivamente, utilizados pela j -ésima multinacional na localização k para um produto comercializado no local i ; $\alpha, \beta, \gamma \in (0,1)$ são parâmetros. A especificação da tecnologia do setor de bens intermediários implica na existência de retornos advindos da divisão do trabalho.

Assumindo convexidade e simetria entre variedades de um bem intermediário z , eficiência requer que as produtoras de bens finais utilizem a mesma quantidade de todas as variedades disponíveis, isto é (Eq.(12)),

$$z_{ji}^k(s) = z_{ji}^k \quad \forall s \leq m_k \quad (i = 1,2; j = 1,2, \dots, n; k = 0,1,2). \quad (12)$$

É suposto que cada variedade z seja produzida por uma tecnologia simples de custo médio constante: cada unidade de $z(s)$ requer uma unidade de trabalho (L). Supõe-se também que L_z

denota a quantidade de trabalho dedicada à produção de bens intermediários. Desta forma (Eq.(13)),

$$L_z = \int_0^{m_k} z_{ji}^k(s) ds = m_k z_{ji}^k \quad (i = 1,2; j = 1,2, \dots, n; k = 0,1,2). \quad (13)$$

A função de produção pode ser reescrita como (Eq.(14)):

$$Q_{ji}^k = m_k^\xi (L_{ji}^k)^\alpha (K_{ji}^k)^\beta (Z_{ji}^k)^{1-\alpha-\beta}; \quad (i = 1,2; j = 1,2, \dots, n; k = 0,1,2). \quad (14)$$

Em que $\xi = (1 - \delta)(1 - \alpha - \beta)/\delta$.

A minimização de custos pelos produtores de bens finais pode ser decomposta em dois estágios: primeiro escolhe-se o $z(s)$ para minimizar o custo unitário de Z ; e depois, escolhe as quantidades de Z , L e K para minimizar o custo de produção de uma variedade particular de bem final. O primeiro estágio da minimização de custos resulta na demanda para $z(s)$ como (Eq.(15)):

$$z_{ji}^k(s) = p(s)^{-\lambda/\delta} P_z^k Z_{ji}^k \quad (i = 1,2; j = 1,2, \dots, n; k = 0,1,2). \quad (15)$$

Em que $\lambda = \delta/(1 - \delta)$. P_z^k é o custo unitário mínimo – ou o preço sombra – de Z no local k , e é dado por (Eq.(16)):

$$P_z^k = \left(\int_0^{m_k} p^k(s)^{-\lambda} ds \right)^{-1/\lambda} \quad (k = 0,1,2). \quad (16)$$

Em que $p^k(s)$ é o preço do bem intermediário s na localização k .

No segundo estágio da minimização de custos, produtores (de bens finais) na localização k escolhem quantidades de insumos Z , L , e K tais que a taxa marginal de transformação entre quaisquer dois pares de insumos igualem a razão de seus respectivos preços, isto é (Eq.(17)),

$$z_{ji}^k(s) = \frac{(1 - \alpha - \beta)}{\alpha + \beta} \left(\frac{\varepsilon_k w_k}{P_z^k} \right) L_{ji}^k \quad (i = 1,2; j = 1,2, \dots, n; k = 0,1,2). \quad (17)$$

Então, o monopolista produzindo $z(s)$ maximiza o lucro cobrando um preço (Eq.(18)):

$$p^k(s) = \varepsilon_k w_k / \delta \quad (k = 0,1,2). \quad (18)$$

Em que w_k é a taxa de salário nominal praticada na local k .

O custo efetivo de produção unitário de um bem produzido na localização k , para cada multinacional, pode ser expresso por (Eq.(19)):

$$MC_k = \theta m_k^\xi (\varepsilon_k w_k)^{1-\beta} r^\beta \quad (k = 0,1,2). \quad (19)$$

Em que $\theta = \alpha^\alpha \beta^\beta [(1 - \alpha - \beta)/\delta]^{(1-\alpha-\beta)}$ é uma constante; r é o valor do capital. O nível de equilíbrio de m_k é determinado pela condição de lucro zero para o setor de bens intermediários (Eq.(20)):

$$m_k = \left[1 + (1 - \delta) / \left(\delta + \frac{\beta}{(1 - \beta)} \right) \right] / L_k \quad (k = 0,1,2) \quad (20)$$

Onde L_k é a dotação de trabalho da localização k .

Utilizando-se o lema de Shepard, o estoque de IDE no local k é dado pela demanda derivada da multinacional por capital naquela localização ($k = 1,2$):

$$\begin{aligned} IDE_k &= \frac{\beta (\sigma_1 - 1)}{r \sigma_1} q_k \\ &\times \sum_{i=1}^2 \frac{[1 - (1 - \delta_{ik})(t_i + \lambda_{ik}) - \delta_{ik} \kappa_k] N_i E_i}{1 + \sum_{\substack{k'=0, \\ k' \neq k}}^2 \left[\frac{q_{k'}}{q_k} \left(\frac{L_{k'}}{L_k} \right)^\xi \left(\frac{\varepsilon_k w_k}{\varepsilon_{k'} w_{k'}} \right)^{(1-\beta)} (1 - t_i - \lambda_{ik})^{[1 - (1 - \delta_{ik})(1 + \delta_{ik'})]} \right]^{(\sigma_2 - 1)}} \end{aligned} \quad (21)$$

Em que $\xi = (1 - \delta)(1 - \alpha - \beta)/\delta$. Eq. (21) expressa o estoque do IDE em qualquer potencial país de destino (hospedeiro) como uma função não linear dos parâmetros específicos não somente para o referido país hospedeiro, mas também para outros países que competem pelo destino do investimento.

Da equação (21) ainda pode ser demonstrado que o nível de IDE em qualquer localização é independente do número (n) de multinacionais operando em cada localização, que se ajusta endogenamente, sob livre entrada e saída, resultando em lucro zero. A derivação não será mostrada aqui, pois, para o presente trabalho, a equação mais importante é a (21).

A equação (21) capta o papel combinado de vários potenciais determinantes econômicos e políticos do IDE. Os resultados de estática comparativa de uma mudança de IDE, devido à

alteração no tamanho do mercado ($\varepsilon_i N_i E_i$), do salário ($\varepsilon_i w_i$), próprio ou do país rival, além dos custos de transporte interno (κ_k) e custos de transporte externo (λ_{ik}) são discutidos no próximo parágrafo. A estabilidade política (q_i), a taxa de câmbio (ε_k), e tarifas de importação (t_i), embora importantes para o modelo teórico, podem ser consideradas comuns a todas as regiões de um mesmo país.

De acordo com o modelo, um aumento no tamanho do mercado local leva a um incremento no IDE através de um aumento na demanda interna, pois um dos motivos do investimento externo é o de capturar uma fatia do mercado consumidor do país onde ocorre o investimento. Se o país que teve um aumento do mercado estabelecer comércio com outro país concorrente pelo investimento, isso pode gerar um incremento do IDE neste país por motivos de exportação. Para nosso caso equivale a dizer que um aumento na renda do estado de São Paulo, por exemplo, pode aumentar o IDE não só deste estado, mas também de outros estados que mantêm relações comerciais com ele.

Um alto salário diminui o IDE em qualquer localização por aumentar o preço dos produtos produzidos no local, diminuindo sua competitividade. Em contra-partida, aumenta o IDE nas localizações rivais com quem se mantém comércio. O mesmo efeito é produzido pelos impostos locais. Já uma tarifa de importação aumentaria o IDE no país protecionista pois torna os produtos importados mais caros, e também diminui o IDE do país rival.

Os custos de transporte afetam o IDE de duas maneiras distintas. Primeiro, um aumento no custo de transporte interno aumenta o custo da produção local, repelindo o IDE. Já um aumento no custo de transporte externo encoraja o IDE de busca por mercado, porém desencoraja o IDE de busca de recursos naturais ou de eficiência, de caráter exportador.

Embora os modelos teóricos de fatores determinantes para o IDE tenham sido desenvolvidos visando determinar a localização dos investimentos entre diferentes países, podemos encontrar algumas variáveis que também diferem entre regiões de determinado país. Controle sobre

importações é claramente uma variável que só pode ser verificada quando estudamos as diferenças entre países. Por outro lado, custo e qualidade de mão de obra são fatores que podem ser muito diferentes entre regiões de um país de dimensão continental como é o caso do Brasil. Procuramos, portanto, selecionar variáveis que possuem essa característica de diferenciação entre as UFs. As variáveis que parecem ser mais relevantes, levando-se em conta os modelos analisados, são os incentivos ao investimento (fiscais e outros), infraestrutura de transportes, tamanho do mercado e, por fim, a qualidade e o custo de mão de obra.

4- TESTES EMPÍRICOS

4.1 DADOS

A principal fonte de dados utilizada no presente trabalho foi o Censo de Capitais Estrangeiros no País (CCEP), realizado pelo Banco Central do Brasil (BC). Foram utilizados os censos disponíveis até a presente data, referentes a três datas-base: 1995, 2000 e 2005. Participaram dos CCEPs as empresas captadoras de créditos externos e/ou receptoras de investimentos estrangeiros diretos ou indiretos com participação direta ou indireta de não-residentes em seu capital social, no último dia do ano-base, de, no mínimo, 10% das ações ou quotas com direito a voto ou 20% de participação direta ou indireta no capital total. Como o BC não considera os empréstimos intragrupo como IDE, esses valores foram obtidos no balanço consolidado por estado no CCEP a fim de se utilizar o critério do FMI como medida de IDE, por esta se tratar de uma medida de aceitação internacional. Todavia foram feitas regressões utilizando-se os dois critérios e os resultados das regressões com o critério do BC estão apresentados no apêndice desta dissertação.

Foi feita a consolidação dos dados fornecidos pelas empresas, gerando o correspondente às demonstrações contábeis consolidadas de um hipotético grupo econômico que representa as dimensões gerais da presença do capital estrangeiro no Brasil. Buscou-se eliminar todos os lançamentos recíprocos, tais como dívidas, créditos ou investimentos e participações de capital entre as instituições do mesmo grupo. No entanto, nos dados apresentados, só foi possível descontar a dupla contagem em participações e patrimônio líquido (PL), abatendo valores do ativo permanente e do PL das instituições controladoras, quando sediadas no Brasil.

A distribuição por unidade da federação apresenta os itens do balanço patrimonial, demonstrativo de resultados, comércio internacional e emprego médio, consolidados por estado, tomando por base a localização da maior parte do imobilizado do declarante, que pode, entretanto, ter unidades produtivas e empregados alocados em vários estados da federação.

A variável dependente será medida com base no estoque de IDE existente até o último dia do ano de referência. A utilização do estoque de IDE como medida está de acordo com alguns trabalhos empíricos analisados, dentre os quais podemos citar Blonigen, Davies e Head (2003), Cheng e Kwan (2000) e Stein e Daude (2007). Adotou-se o logaritmo natural do IDE per capita de cada UF. Os valores encontravam-se expressos em Reais, convertidos pela cotação do Dólar do último dia útil do ano de referência e foram atualizados pelo deflator do PIB para Reais do ano de 2009. O deflator do PIB foi obtido junto ao sítio eletrônico do Ipeadata (base de dados econômicos e financeiros mantida pelo instituto de pesquisa econômica aplicada (IPEA)).

Para medir o tamanho do mercado foram utilizadas três *proxies*: a população ou número de habitantes do estado; o PIB do estado relativo ao PIB nacional; e uma *dummy* de proximidade do principal mercado consumidor, que assume valor um para os estados de SP, RJ e MG e zero para os demais. Estes estados possuem os três maiores PIBs estaduais do país e têm fronteira entre si.

O número de habitantes de cada estado foi obtido através de censos demográficos, contagem populacional e projeções e estimativas demográficas realizadas pelo IBGE. Os dados são compilados e disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), através dos Indicadores e Dados Básicos, um produto da ação integrada entre Ministério da Saúde, IBGE, IPEA e Ministério da Previdência Social.

Os dados do PIB por estado foram provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) disponibiliza os dados relativos ao PIB das diversas UFs brasileiras desde o ano de 1985 até 2006 através do sistema de Contas Regionais do Brasil. Os dados foram obtidos do diretório FTP do endereço eletrônico do IBGE. Foram utilizadas duas tabelas por UF, a primeira tabela contém os dados de 1985 a 2004 e a segunda de 2002 a 2005, devido a mudanças na metodologia de cálculo do PIB. Os valores (em Reais) foram atualizados pelo deflator do PIB para Reais do ano de 2009. O PIB relativo, variável

utilizada como *proxy* para o tamanho do mercado, foi definido como o PIB da UF dividido pelo PIB nacional, e em particular, para cada ano do censo, foi feita uma média aritmética dos cinco anos anteriores incluindo o ano base, ou seja, para o ano de 2000 foi feita a média aritmética da carga tributária dos anos 1996 a 2000, por exemplo.

Para medir a qualidade do capital humano foi coletada a taxa de analfabetismo para indivíduos de 15 anos ou mais como *proxy*. Os dados foram coletados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada pelo IBGE para os anos de 1995, 1999, 2001 e 2005 e estão separados por Unidade da Federação. Os dados referentes ao ano de 2000 não estão disponíveis tendo em vista que as diferenças entre os planos amostrais do Censo-2000 e da PNAD impossibilitam a comparação entre os indicadores obtidos destas fontes. Para obtenção dos valores foi feito o cálculo da média aritmética dos dados da PNAD dos anos de 1999 e 2001.

A infraestrutura da UF foi medida através da *proxy* extensão da malha rodoviária pavimentada por mil quilômetros quadrados. Os dados referentes à malha rodoviária foram retirados do Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres, obtido junto ao sítio eletrônico da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT). Já a área territorial dos estados foi obtida no sítio eletrônico do IBGE.

A fim de medir o custo de produção em cada estado, foram utilizadas duas variáveis, uma referente ao custo de mão de obra e a outra referente aos impostos. Para medir o custo de mão de obra foi utilizada como *proxy* o custo da mão de obra da indústria. Os dados são provenientes da Pesquisa Industrial Anual, realizada pelo IBGE. Foram somados os salários, encargos sociais e trabalhistas, indenizações, benefícios e outras remunerações e divididos pela receita líquida da empresa, resultando na razão do custo de mão de obra sobre a receita líquida. Os dados das pesquisas anteriores a 1996 não estão desagregados quanto à UF, portanto foram utilizados os dados da pesquisa do ano de 1996 no lugar da pesquisa de 1995.

Em relação aos impostos, no Brasil, devido às diversas políticas de incentivos fiscais promovidos por diferentes estados nas últimas décadas na busca de se atrair o IDE em detrimento dos outros estados, torna-se importante incluir esta informação na análise. Segundo Nascimento (2009, p. 678):

[...] Na busca pelos investimentos privados, estas Unidades Federativas (UF) estimularam as empresas a efetuarem o que se pode chamar de “leilão” para definir o Estado e o Município que iriam sediar suas novas plantas industriais [...].

As UFs teriam “como instrumento de negociação a arrecadação futura de tributos, normalmente, o ICMS para os Estados...” (NASCIMENTO, p. 678). Pela dificuldade de se obter os dados exatos com órgãos oficiais, a *proxy* escolhida para se medir os impostos foi a receita de ICMS do estado sobre o PIB do mesmo, resultando em um valor percentual da carga deste tributo sobre a economia do estado. Assim como no caso do PIB relativo, para cada ano da amostra, foi feita uma média aritmética dos cinco anos anteriores, incluindo o ano base. Os dados foram obtidos através do sítio eletrônico do Ipeadata.

Na maioria dos trabalhos empíricos analisados, a *proxy* utilizada para medir os benefícios de aglomeração foi o estoque de IDE defasado de um período. No caso da base de dados utilizada neste trabalho, isto significaria utilizar o estoque de IDE de cinco anos atrás, e mais importante, resultaria na redução do tamanho da amostra em um terço. Assim sendo, esta variável não foi incluída nas estimações, embora seja importante ressaltar que se espera que parte do efeito de aglomeração seja capturada pela variável de PIB relativo, anteriormente mencionada.

A fim de apresentar as características dos dados amostrais, a tabela 4.1 apresenta as estatísticas descritivas dos dados. Já as tabelas 4.2, 4.3 e 4.4 apresentam as matrizes de correlação entre as possíveis variáveis a serem incluídas no modelo, para os anos de 1995, 2000 e 2005 respectivamente. Os valores acima de 0,4 em módulo foram destacados para facilitar a visualização.

Segundo Greene (2008), a inclusão de variáveis irrelevantes no modelo, quando altamente correlacionada com outras variáveis explicativas, aumentará consideravelmente a variância do estimador, o que prejudica a análise das estimativas. Para lidar com este tipo de problema, Sun, Tong e Yu (2002) calculam uma matriz de correlação entre todos os possíveis determinantes do IDE, a fim de se avaliar o grau de multicolinearidade, retirando as variáveis altamente correlacionadas com outras. Este procedimento, de se eliminar variáveis de baixa significância e alta correlação com as demais, tem maior importância no caso de uma amostra de tamanho limitado como a utilizada neste trabalho, devido à existência de poucos graus de liberdade.

Como pode ser visto nas matrizes de correlação, as variáveis que medem o tamanho de mercado, PIB relativo e população, possuem forte correlação e apenas uma delas deve entrar na regressão como variável explicativa devido ao problema discutido acima. O mesmo ocorre entre as variáveis educação e analfabetismo. Neste caso será escolhida a variável de analfabetismo por esta ter sido a mais utilizada nos trabalhos empíricos analisados neste estudo. Ressalta-se que foram feitas regressões separadas com ambas variáveis, e as diferenças nas estimativas não foram significativas.

Sobre as estatísticas descritivas apresentadas na tabela 4.1 o que mais chama a atenção são as grandes desigualdades entre os estados. As diferenças mais acentuadas estão no tamanho da população e da economia. Enquanto São Paulo em 2005, possuía mais de 40 milhões de habitantes, em Roraima no mesmo ano havia menos de 400 mil, e no ano de 1995 apenas 262 mil pessoas residiam no estado. O tamanho da desigualdade pode ser analisado pelo desvio padrão entre unidades seccionais (between), maior que 7,6 milhões. Com relação ao PIB relativo, o do estado de São Paulo no ano de 2000 representava mais de 35% do total produzido no país, enquanto que Roraima, Acre, Amapá, Tocantins e Rondônia no mesmo ano, somados, representavam apenas 1,1% do PIB nacional.

Tabela 4.1 – Estatísticas Descritivas.

Variável		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Observações	
IDE per capita	total	R\$ 943,66	R\$ 1.909,39	R\$ 0,00	R\$ 12.396,67	N	81
	between		R\$ 1.578,59			n	27
	within		R\$ 1.102,77			T	3
PIB per capita	total	R\$ 10.789,78	R\$ 6.585,64	R\$ 2.939,19	R\$ 43.650,73	N	81
	between		R\$ 6.320,63			n	27
	within		R\$ 2.102,16			T	3
IDE/PIB	total	0,07	0,11	0,00	0,61	N	81
	between		0,08			n	27
	within		0,07			T	3
População	total	6.293.898	7.568.172	262.194	40.400.000	N	81
	between		7.633.488			n	27
	within		681.050			T	3
Impostos	total	7,0%	1,6%	3,0%	10,0%	N	81
	between		1,4%			n	27
	within		0,8%			T	3
Analfabetismo	total	16,4%	8,9%	4,7%	35,1%	N	81
	between		8,7%			n	27
	within		2,6%			T	3
Custo de MO	total	15,8%	7,6%	5,8%	43,1%	N	81
	between		6,4%			n	27
	within		4,2%			T	3
PIB relativo	total	3,7%	6,8%	0,1%	35,2%	N	81
	between		6,8%			n	27
	within		0,3%			T	3
Infraestrutura	total	44,92	40,65	0,87	151,21	N	81
	between		40,77			n	27
	within		5,67			T	3

Fonte: elaboração própria

Tabela 4.2 – Matriz de correlação das variáveis para o ano de 1995.

	<i>IDE per capita</i>	<i>PIB per capita</i>	<i>Impostos</i>	<i>Educação</i>	<i>Analfabetismo</i>	<i>Custo de MO</i>	<i>PIB Relativo</i>	<i>Infraestrutura</i>	<i>População</i>
IDE per capita	1								
PIB per capita	0,39	1							
Impostos	-0,01	-0,06	1						
Educação	0,24	0,79	-0,34	1					
Analfabetismo	-0,15	-0,75	0,00	-0,85	1				
Custo de MO	-0,06	-0,05	-0,48	0,18	-0,01	1			
PIB Relativo	0,74	0,58	0,10	0,32	-0,35	0,00	1		
Infraestrutura	0,49	0,55	-0,18	0,31	-0,07	0,30	0,45	1	
População	0,68	0,45	0,12	0,13	-0,19	-0,09	0,95	0,40	1

Fonte: elaboração própria

Tabela 4.3 – Matriz de correlação das variáveis para o ano de 2000.

	<i>IDE per capita</i>	<i>PIB per capita</i>	<i>Impostos</i>	<i>Educação</i>	<i>Analfabetismo</i>	<i>Custo de MO</i>	<i>PIB Relativo</i>	<i>Infraestrutura</i>	<i>População</i>
IDE per capita	1								
PIB per capita	0,59	1							
Impostos	-0,09	-0,27	1						
Educação	0,42	0,72	-0,34	1					
Analfabetismo	-0,46	-0,79	0,11	-0,79	1				
Custo de MO	0,03	0,08	-0,25	0,40	0,01	1			
PIB Relativo	0,94	0,51	-0,08	0,31	-0,42	0,00	1		
Infraestrutura	0,53	0,60	-0,24	0,21	-0,18	0,31	0,45	1	
População	0,86	0,40	-0,09	0,13	-0,31	-0,11	0,96	0,40	1

Fonte: elaboração própria

Tabela 4.4 – Matriz de correlação das variáveis para o ano de 2005.

	<i>IDE per capita</i>	<i>PIB per capita</i>	<i>Impostos</i>	<i>Educação</i>	<i>Analfabetismo</i>	<i>Custo de MO</i>	<i>PIB Relativo</i>	<i>Infraestrutura</i>	<i>População</i>
IDE per capita	1								
PIB per capita	0,43	1							
Impostos	-0,18	-0,41	1						
Educação	0,53	0,82	-0,46	1					
Analfabetismo	-0,49	-0,69	0,17	-0,87	1				
Custo de MO	0,00	-0,08	-0,17	-0,04	0,29	1			
PIB Relativo	0,72	0,40	-0,11	0,43	-0,40	0,00	1		
Infraestrutura	0,51	0,59	-0,30	0,39	-0,16	0,42	0,49	1	
População	0,63	0,25	-0,04	0,26	-0,28	-0,08	0,95	0,42	1

Fonte: elaboração própria

4.2 DISCUSSÃO DOS MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO

Nesta subseção faremos uma pequena revisão sobre análise de dados em painel, com base em Wooldridge (2002), procurando focar nas diferenças entre os principais métodos de estimação existentes.

A motivação de se estudar dados em painel vem da existência de variáveis não observadas constantes no tempo, ou seja, a principal motivação da análise de dados em painel é o problema de viés de variável omitida. Assumindo um modelo linear da forma

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

em que $\mathbf{x}_{it}$ é um vetor $1 \times K$ e pode conter variáveis que variam entre i ou t ou em ambos i e t . Por sua vez, c_i é chamado de “efeito não observado”, que é constante no tempo e u_{it} é o termo de erro idiossincrático.

Segundo Wooldridge (2002, p.251-252), na abordagem tradicional de dados em painel, c_i é chamado de “efeito aleatório” quando é tratado como uma variável aleatória e de “efeito fixo” quando é tratado como um parâmetro a ser estimado para cada uma das observações seccionais i . Porém, em termos práticos, o termo “efeito fixo” não significa tratar c_i como não aleatório, mas somente permite que o efeito não-observado seja correlacionado com o vetor de variáveis explicativas $\mathbf{x}_{it}$.

Os dados em painel podem ser estimados por mínimos quadrados ordinários empilhados, efeitos aleatórios, efeitos fixos e *between*. O estimador de mínimos quadrados ordinários empilhados é consistente quando

$$E(\mathbf{x}'_{it}u_{it}) = 0 \quad (4.1)$$

$$E(\mathbf{x}'_{it}c_i) = 0 \quad (4.2)$$

Como a primeira igualdade ocorre quando modelamos corretamente $E(y_{it}|\mathbf{x}_{it}c_i)$, a suposição relevante é a segunda igualdade, ou seja, não pode haver correlação entre o efeito não observado e o vetor de variáveis explicativas para que o estimador seja não viesado e consistente.

Para que o estimador de efeitos aleatórios seja consistente e eficiente, além da suposição (4.2) são necessárias três suposições adicionais

$$E(u_i u'_i | x_i, c_i) = \sigma_u^2 I_T \quad (4.3)$$

$$E(c_i^2 | x_i) = \sigma_c^2 \quad (4.4)$$

$$\text{Rank } E(\mathbf{X}'_i \boldsymbol{\Omega}^{-1} \mathbf{X}_i) = K \quad (4.5)$$

Em que $\boldsymbol{\Omega} \stackrel{\text{def}}{=} E(\mathbf{v}_i \mathbf{v}'_i)$, $\mathbf{v}_i = c_i \mathbf{j}_T + \mathbf{u}_i$ e $\mathbf{j}_T$ é o vetor $T \times 1$ de valores iguais a um. Estas suposições são necessárias, pois o estimador de efeitos aleatórios é um estimador de mínimos quadrados generalizados factíveis e utiliza a matriz de variância ($\boldsymbol{\Omega}$) do erro composto ($\mathbf{v}_i$) como matriz de ponderação.

O estimador de efeitos fixos, diferente dos vistos anteriormente, permite explicitamente que o efeito não observado seja correlacionado com as variáveis explicativas. A única suposição necessária para que o estimador de efeitos fixos seja consistente é a de que $E(\mathbf{x}'_{it} u_{it}) = 0$. Para se estimar o vetor de parâmetros procede-se com uma transformação das variáveis por via da qual são calculados desvios em relação à sua média temporal. Este processo, chamado de transformação *within*, elimina o efeito não observado devido ao fato dele ser constante no tempo, para cada unidade seccional. Da forma como é feita a transformação, toda variável explicativa que seja constante no tempo para todos os indivíduos não pode ser diferenciada do efeito não observado e também é eliminada.

O estimador *between* utiliza somente a variação entre as unidades seccionais, após serem tomadas suas médias temporais. Este estimador é consistente somente sob as suposições (4.1) e (4.2), e por descartar a informação da série de tempo, é menos eficiente que o estimador de efeitos aleatórios.

A principal consideração entre escolher o estimador de efeitos fixos e o de efeitos aleatórios é se o efeito não observado é ou não é correlacionado com as variáveis explicativas. Se não existir a correlação, então o estimador de efeitos aleatórios é consistente e eficiente e deve ser

considerado em detrimento do estimador de efeitos fixos. Porém, caso exista a correlação, então a escolha é pelo estimador de efeitos fixos, pois o estimador de efeitos aleatórios será inconsistente. O teste de Hausman é comumente utilizado para auxiliar na decisão de qual estimador utilizar na análise. Sob a hipótese nula, a suposição (4.2) é válida de forma que ambos estimadores de efeitos fixos e aleatórios são consistentes e sob a hipótese alternativa somente o estimador de efeitos fixos é consistente. Como o estimador de efeitos aleatórios é mais eficiente, se a hipótese nula não puder ser rejeitada, devemos considerar os resultados obtidos por via deste estimador.

A proposta do presente trabalho é estudar a distribuição do IDE entre as diferentes UF e investigar fatores que determinem a localização dos investimentos. Para isso será feito um modelo de dados em painel da forma:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} + \delta_t + u_{it}$$

Em que y_{it} é o logaritmo natural do estoque de IDE per capita do estado i no instante de tempo t , $\mathbf{x}_{it}$ denota o vetor $[(k+1) \times 1]$ de variáveis explicativas relativas ao estado i no instante de tempo t , $\boldsymbol{\beta}$ é um vetor de parâmetros, δ_t é uma *dummy* de tempo e u_{it} é o termo de erro idiossincrático.

Optou-se por adicionar uma variável *dummy* de tempo para cada período da amostra, devido ao processo de abertura da economia brasileira, principalmente a partir de meados da década de 1990, ressaltando-se que a *dummy* para o ano de 1995 foi retirada das estimações para evitar o problema de multicolinearidade perfeita, sendo assim o ano de referência para as *dummies* dos anos de 2000 e de 2005. Esta variável procura depurar o efeito do aumento ou diminuição do IDE na economia brasileira como um todo em determinado período específico. Espera-se que ela apresente sinal positivo no ano de 2000, medindo assim o amplo processo de privatizações discutido na seção 2, que se deu em maior intensidade ao longo dos anos de 1995 e 2000.

4.3 RESULTADOS

Inicialmente foi feita uma regressão *cross-section* para cada ano, cujos resultados são apresentados na tabela 4.5 As três primeiras colunas se referem aos resultados obtidos para os anos de 1995, 2000 e 2005, respectivamente, sempre usando o logaritmo natural do estoque da população como regressor. As demais colunas se referem aos resultados para estes mesmos três anos, mas considerando o PIB estadual relativo e a dummy de proximidade de mercado como covariadas.

As variáveis de tamanho do mercado foram estatisticamente significantes e apresentaram o sinal esperado em todos os anos da análise, com exceção para a população no ano de 2005. A infraestrutura, medida através da extensão da malha rodoviária pela área do estado, apresentou o sinal esperado, porém foi significativa somente para o ano de 2000 e quando a *proxy* utilizada para medir o tamanho do mercado foi o PIB relativo ou a *dummy* de proximidade do mercado.

É interessante observar que o ano de 1995 apresentou um padrão diferente dos demais. Para este ano o custo de produção, medido pelas variáveis de impostos e custo de mão de obra, foi estatisticamente significativo enquanto que para os demais anos não ocorreu o mesmo. Já a qualidade da mão de obra, diferente dos demais anos, não apresentou significância estatística. Esta mudança no padrão pode ser devido à mudança nos setores de atividade ou países de origem do investimento, algo que talvez mereça um estudo mais detalhado em trabalhos futuros. Na tabela 4.5 observa-se também que o modelo parece se ajustar melhor para os dados de 2005, dado o R-quadrado maior.

Tabela 4.5 – Regressão MQO para a variável dependente logaritmo natural do IDE per capita para os anos de 1995, 2000 e 2005 e diferentes *proxies* para o tamanho do mercado.

	Ln da População			PIB Relativo			d_Prox_Mercado		
	1995	2000	2005	1995	2000	2005	1995	2000	2005
Ln da População	0,877** (0,406)	1,027*** (0,330)	0,447 (0,276)						
PIB Relativo				11,357** (4,725)	8,753*** (2,718)	6,114** (2,634)			
d_Prox_Mercado							2,117** (0,845)	1,438*** (0,413)	1,155** (0,522)
Impostos	-46,025** (21,665)	-9,002 (15,206)	-5,248 (21,537)	-44,294* (21,990)	-17,406 (22,137)	0,929 (20,403)	-42,427* (21,988)	-16,954 (22,510)	2,066 (20,273)
Analfabetismo	-6,396 (4,213)	-8,056*** (2,222)	-18,417*** (3,334)	-3,457 (4,290)	-6,229** (2,354)	-16,477*** (3,651)	-4,028 (4,305)	-7,069*** (2,370)	-16,820*** (3,567)
Custo de MO	-8,197 (5,434)	2,488 (7,147)	2,860 (6,084)	-11,727** (4,207)	-8,090 (5,254)	-0,817 (5,518)	-12,430*** (4,147)	-9,022 (5,321)	-1,348 (5,583)
Infraestrutura	0,010 (0,015)	0,003 (0,007)	-0,001 (0,007)	0,014 (0,014)	0,014** (0,006)	0,003 (0,006)	0,017 (0,013)	0,016** (0,006)	0,004 (0,005)
Constante	-3,089 (6,594)	-8,523 (5,498)	1,939 (3,835)	9,557*** (1,646)	8,026*** (1,472)	8,070*** (1,482)	9,764*** (1,694)	8,334*** (1,540)	8,124*** (1,492)
R-quadrado	47,0%	67,5%	67,8%	45,6%	55,3%	66,9%	43,3%	52,5%	67,0%
Observações	26	27	27	26	27	27	26	27	27

Fonte: elaboração própria

Nota: *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%; Erro-padrão entre parênteses.

Os resultados da regressão para os dados em painel estão na tabela 4.6, 4.7 e 4.8. Fizemos regressões também utilizando a razão IDE/PIB como variável dependente alternativa, por ser encontrada em alguns trabalhos empíricos analisados, e estes resultados se encontram nas tabelas 4.9, 4.10 e 4.11. Cada tabela apresenta o resultado das estimações através dos métodos de mínimos quadrados ordinários empilhados (OLS), efeitos aleatórios (RE), *between* (BE), e efeitos fixos (FE), para as diferentes *proxies* de tamanho do mercado. Para cada especificação foram feitos testes de Hausman a fim de testar a consistência do estimador de efeitos aleatórios. Sob a hipótese nula, o estimador de efeitos aleatórios é consistente e eficiente, enquanto que sob a hipótese alternativa somente o estimador de efeitos fixos é consistente. Os resultados do teste para todas as especificações nos levaram a não rejeitar a hipótese nula, já que o valor reportado pode ser entendido como a chance de erro de rejeitá-la. Ressalta-se que a *dummy* de tempo não pôde ser considerada para o estimador BE pela própria construção do

estimador, o mesmo ocorrendo para a *dummy* de proximidade do mercado consumidor no cálculo do estimador FE, uma vez que esta é constante no tempo.

Sobre os resultados do estimador eficiente (RE) para o estoque de IDE per capita como variável dependente, a especificação que apresentou mais variáveis com significância estatística foi a que inclui a *dummy* de proximidade do mercado consumidor como *proxy* para o tamanho do mercado (tabela 4.7). Nesta especificação todas as variáveis apresentaram significância estatística e os sinais esperados, com exceção das *dummies* de tempo que, contrário do previsto, não apresentaram significância para nenhuma especificação – de maneira mais detalhada, para esta estimação, o coeficiente associado aos impostos é igual a -24,958, estatisticamente significativo a 10%, ao passo que os coeficientes associados ao analfabetismo e custo de mão de obra são iguais a -7,697 e -8,689, respectivamente, ambos estatisticamente significativos a 1%. O coeficiente associado à infraestrutura é positivo e estatisticamente significativo a 10% (0,011) e finalmente, o parâmetro associado à *dummy* de proximidade de mercado é igual a 1,591, significativo a 5%. Por sua vez, a especificação que melhor se adequou aos dados, apresentando o maior R-quadrado, foi a que considera a população como *proxy* para o tamanho do mercado consumidor (tabela 4.8), sendo que, para esta especificação, apenas os impostos e a taxa de analfabetismo apresentaram significância estatística, além do próprio logaritmo natural da população. Para analisar de modo mais específico as estimativas resultantes desta tabela, as variáveis independentes foram mantidas em suas respectivas médias e promoveu-se uma alteração de um por cento no valor da variável de interesse⁴. Com base neste procedimento, a análise das estimativas da tabela 4.8 indica que a redução de um por cento na taxa de analfabetismo leva a um incremento de 1,6% no IDE per capita; a redução de um por cento na carga tributária leva a um incremento de 1,7% no IDE per capita e um aumento de 1% na população reflete-se em um aumento de 0,7% no IDE per capita.

Com o IDE/PIB como variável dependente (tabelas 4.9, 4.10 e 4.11) o modelo não se adequou tão bem aos dados, sendo o maior R-quadrado obtido igual a 37,8%, agora com a *dummy* de

⁴ A variável analfabetismo por exemplo foi alterada de 16,38% para 16,22%

proximidade do mercado como regressor. Apresentada na tabela 4.11, esta especificação teve as variáveis de custo de mão de obra, infraestrutura e a constante, além da *dummy*, com significância estatística. Analisando estas estimativas por via do mesmo procedimento descrito anteriormente, os cálculos indicam que, *ceteris paribus*, a redução de um por cento no custo de mão de obra leva a um incremento de 0,06% na razão IDE sobre PIB; um incremento de um por cento na infraestrutura de transportes leva a um incremento de 0,03% na razão IDE sobre PIB e a proximidade do mercado consumidor se reflete em um aumento de 16,2% na razão IDE sobre PIB.

Tabela 4.6 – Resultados da regressão dos dados em painel utilizando a *proxy* PIB relativo para o tamanho do mercado

	OLS	FE	BE	RE
Impostos	-22,348* (11,530)	-37,941 (22,646)	-16,056 (16,725)	-25,593** (12,722)
Analfabetismo	-7,286*** (2,302)	-3,547 (8,414)	-7,869*** (2,732)	-7,098*** (2,479)
Custo de MO	-7,869*** (2,553)	-8,502 (6,148)	-6,563 (4,194)	-8,037** (3,217)
Infraestrutura	0,010* (0,005)	0,011 (0,038)	0,009 (0,007)	0,009 (0,006)
PIB Relativo	8,814*** (1,971)	40,626 (62,491)	8,509** (3,851)	9,009** (3,632)
dummy 2000	0,340 (0,455)	0,379 (0,537)		0,330 (0,382)
dummy 2005	0,572 (0,523)	0,767 (0,855)		0,580 (0,446)
Constante	8,357*** (0,982)	7,593* (4,152)	8,176*** (1,538)	8,598*** (1,246)
R-quadrado	53,0%	40,4%	51,4%	53,0%
Observações (NxT)	80	80	80	80
Hausman	Prob>chi2 = 99,1%			

Fonte: elaboração própria

Nota: *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%; Erro-padrão entre parênteses; OLS – Mínimos quadrados ordinários empilhados, RE – Efeitos aleatórios, BE – Between, FE – Efeitos fixos.

Tabela 4.7 – Resultados da regressão dos dados em painel utilizando a *proxy* d_Prox_Mercado para o tamanho do mercado

	OLS	FE	BE	RE
Impostos	-21,212* (11,580)	-40,964* (22,027)	-14,835 (17,071)	-24,958* (12,950)
Analfabetismo	-7,889*** (2,300)	-3,807 (8,353)	-8,425*** (2,738)	-7,697*** (2,495)
Custo de MO	-8,578*** (2,538)	-8,677 (6,105)	-7,395* (4,263)	-8,689*** (3,265)
Infraestrutura	0,012** (0,005)	0,011 (0,038)	0,011 (0,006)	0,011* (0,006)
d_Prox_Mercado	1,563*** (0,343)		1,522* (0,787)	1,591** (0,754)
dummy 2000	0,278 (0,457)	0,381 (0,534)		0,273 (0,382)
dummy 2005	0,456 (0,515)	0,770 (0,849)		0,471 (0,443)
Constante	8,601*** (0,995)	9,405*** (3,059)	8,356*** (1,569)	8,870*** (1,262)
R-quadrado	51,7%	37,9%	50,6%	51,7%
Observações (NxT)	80	80	80	80
Hausman	Prob>chi2 = 98,1%			

Fonte: elaboração própria

Nota: *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%; Erro-padrão entre parênteses; OLS – Mínimos quadrados ordinários empilhados, RE – Efeitos aleatórios, BE – Between, FE – Efeitos fixos.

Tabela 4.8 – Resultados da regressão dos dados em painel utilizando a *proxy* logaritmo natural da população para o tamanho do mercado

	OLS	FE	BE	RE
Impostos	-22,541** (10,835)	-40,606* (22,239)	-14,240 (15,451)	-24,610** (11,843)
Analfabetismo	-9,624*** (2,295)	-5,078 (8,955)	-10,516*** (2,369)	-9,458*** (2,081)
Custo de MO	-3,137 (3,366)	-7,992 (6,372)	-0,450 (4,534)	-3,772 (3,337)
Infraestrutura	0,005 (0,006)	0,015 (0,039)	0,003 (0,007)	0,005 (0,006)
Ln População	0,721*** (0,196)	1,492 (3,556)	0,715*** (0,237)	0,696*** (0,208)
dummy 2000	0,544 (0,464)	0,232 (0,645)		0,502 (0,390)
dummy 2005	0,772 (0,549)	0,419 (1,197)		0,728 (0,443)
Constante	-2,471 (3,346)	-13,102 (53,737)	-2,683 (3,956)	-1,861 (3,429)
R-quadrado	56,4%	45,4%	52,3%	56,4%
Observações (N×T)	80	80	80	80
Hausman	Prob>chi2 = 66,9%			

Fonte: elaboração própria

Nota: *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%; Erro-padrão entre parênteses; OLS – Mínimos quadrados ordinários empilhados, RE – Efeitos aleatórios, BE – Between, FE – Efeitos fixos.

Tabela 4.9 – Resultados da regressão dos dados em painel com o IDE/PIB como variável dependente e utilizando a *proxy* PIB relativo para o tamanho do mercado

	OLS	FE	BE	RE
Impostos	-0,994* (0,556)	-2,293 (1,543)	-0,581 (0,868)	-1,083 (0,749)
Analfabetismo	0,049 (0,171)	0,289 (0,551)	0,023 (0,141)	0,056 (0,136)
Custo de MO	-0,296* (0,158)	-0,667 (0,406)	-0,171 (0,201)	-0,324* (0,177)
Infraestrutura	0,000 (0,000)	0,005* (0,003)	0,000 (0,000)	0,001 (0,000)
PIB Relativo	0,719*** (0,178)	-2,240 (4,263)	0,735*** (0,201)	0,714*** (0,200)
dummy 2000	-0,003 (0,027)	-0,030 (0,037)		-0,005 (0,026)
dummy 2005	0,029 (0,029)	-0,020 (0,058)		0,028 (0,029)
Constante	0,119** (0,056)	0,183 (0,282)	0,087 (0,079)	0,128* (0,073)
R-quadrado	36,6%	1,4%	33,7%	36,6%
Observações (NxT)	80	80	80	80
Hausman	Prob>chi2 = 48%			

Fonte: elaboração própria

Nota: *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%; Erro-padrão entre parênteses; OLS – Mínimos quadrados ordinários empilhados, RE – Efeitos aleatórios, BE – Between, FE – Efeitos fixos.

Tabela 4.10 – Resultados da regressão dos dados em painel com o IDE/PIB como variável dependente e utilizando a *proxy* logaritmo natural da população para o tamanho do mercado

	OLS	FE	BE	RE
Impostos	-0,841 (0,594)	-2,080 (1,508)	-0,364 (1,031)	-1,087 (0,852)
Analfabetismo	-0,136 (0,186)	0,148 (0,592)	-0,182 (0,157)	-0,108 (0,150)
Custo de MO	-0,187 (0,244)	-0,573 (0,422)	0,023 (0,284)	-0,298 (0,230)
Infraestrutura	0,001 (0,001)	0,005* (0,003)	0,000 (0,000)	0,001* (0,000)
Ln População	0,023 (0,015)	0,168 (0,240)	0,029* (0,016)	0,020 (0,015)
dummy 2000	-0,003 (0,032)	-0,047 (0,044)		-0,008 (0,027)
dummy 2005	0,022 (0,035)	-0,060 (0,081)		0,016 (0,031)
Constante	-0,206 (0,267)	-2,439 (3,623)	-0,338 (0,267)	-0,128 (0,251)
R-quadrado	26,4%	21,2%	23,3%	26,1%
Observações (NxT)	80	80	80	80
Hausman	Prob>chi2 = 48,7%			

Fonte: elaboração própria

Nota: *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%; Erro-padrão entre parênteses; OLS – Mínimos quadrados ordinários empilhados, RE – Efeitos aleatórios, BE – Between, FE – Efeitos fixos.

Tabela 4.11 – Resultados da regressão dos dados em painel com o IDE/PIB como variável dependente e utilizando a *proxy* d_Prox_Mercado para o tamanho do mercado

	OLS	FE	BE	RE
Impostos	-0,930 (0,564)	-2,126 (1,499)	-0,496 (0,849)	-1,014 (0,736)
Analfabetismo	0,023 (0,167)	0,302 (0,546)	-0,006 (0,135)	0,030 (0,131)
Custo de MO	-0,349** (0,150)	-0,657 (0,403)	-0,234 (0,196)	-0,373** (0,173)
Infraestrutura	0,001 (0,000)	0,005* (0,003)	0,001 (0,000)	0,001** (0,000)
d_Prox_Mercado	0,151*** (0,054)		0,151*** (0,039)	0,150*** (0,039)
dummy 2000	-0,008 (0,027)	-0,030 (0,036)		-0,009 (0,025)
dummy 2005	0,022 (0,030)	-0,020 (0,057)		0,021 (0,028)
Constante	0,136** (0,053)	0,084 (0,208)	0,100 (0,078)	0,144** (0,071)
R-quadrado	37,9%	16,3%	35,7%	37,8%
Observações (NxT)	80	80	80	80
Hausman	Prob>chi2 = 56,6%			

Fonte: elaboração própria

Nota: *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%; Erro-padrão entre parênteses; OLS – Mínimos quadrados ordinários empilhados, RE – Efeitos aleatórios, BE – Between, FE – Efeitos fixos.

5- CONCLUSÃO

O presente trabalho realizou um estudo de dados em painel para encontrar relações entre a distribuição do IDE e fatores determinantes dentre as vinte e sete unidades federativas do Brasil. Os resultados sugerem que o tamanho do mercado e a qualidade da mão de obra são importantes fatores de atração do IDE. Em algumas especificações a boa infraestrutura do estado, medida pela malha rodoviária pavimentada por quilometro quadrado, também apareceu como fator de atração do investimento. Por sua vez, os resultados aqui obtidos sugerem que um alto custo de mão de obra tende a afastar o investimento direto externo. Estes resultados vieram dentro do que era esperado e reforçam resultados empíricos anteriores obtidos para a distribuição do IDE dentre províncias chinesas, conforme estudos de Cheng e Kwan (2000) e Hsiao e Shen (2003), por exemplo. Estes resultados também estão de acordo com o modelo eclético e com o modelo de Chakrabarti (2003) de investimentos internacionais. Por outro lado, esperávamos constatar a importância da abertura da economia brasileira para atração do IDE ocorrida com maior intensidade na segunda metade da década de 1990, o que deveria ser capturado pela *dummy* de tempo incorporada no modelo. Porém os dados não reforçaram esta hipótese.

Os resultados tendem a reforçar a percepção de que estados que visem atrair investimentos externos deveriam não só se preocupar com a concessão de benefícios tributários, mas também promover a qualificação da força de trabalho e investir em infraestrutura. A desoneração da folha de pagamento também seria desejável, pois, como visto, os gastos com mão de obra também têm afetado a decisão de investimento das multinacionais.

Sugere-se que novos trabalhos sejam feitos para verificar se diferentes setores e países de origem apresentam sensibilidade a fatores distintos de atração do IDE, pois conforme exposto neste trabalho, as características do IDE no país vem mudando ao longo das últimas décadas. Seria interessante também estudar a influência de variáveis que medissem a diferença na eficiência das instituições entre os diferentes estados brasileiros. As instituições e o ambiente

favorável de negócios, como o tempo despendido para se abrir e fechar uma empresa, por exemplo, tem recebido cada vez mais importância nos estudos empíricos sobre a localização do IDE. Por fim sugere-se uma extensão no modelo teórico apresentado para que ele se adapte à abordagem de decisão de investimento em dois estágios abordada neste trabalho. Dado que a empresa decidiu investir no país, em qual região deste país o imobilizado se localizará?

REFERÊNCIAS

- AMAL, M.; SEABRA, F. Determinantes do Investimento Direto Externo (IDE) na América Latina: uma perspectiva institucional. **Revista Economia**, v. 8, n. 2, p. 231-247, maio/ago. 2007.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Censo de capitais estrangeiros no país**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?CENSOCE>>. Acesso em: 16 nov. 2009
- BERGSTRAND, J. H. The gravity equation in international trade: some microeconomic foundations and empirical evidence. **The Review of Economics and Statistics**, v. 67, n. 3, p. 474-481, Aug. 1985.
- BEVAN, A. A.; ESTRIN, S. The determinants of foreign direct investment into European transition economies. **Journal of Comparative Economics**, n. 32, p. 775-787, Aug. 2004.
- BLONIGEN, B. A. **A review of the empirical literature on FDI determinants**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2005. (NBER Working Paper, 11299).
- BLONIGEN, B. A.; DAVIES, R. B.; HEAD, K. Estimating the knowledge-capital model of the multinational enterprise: comment. **American Economic Review**, v. 93, n. 3, p. 980-994, 2003.
- BROADMAN, H. G.; SUN, X. The Distribution of Foreign Direct Investment in China. **The World Economy**, v. 20, n. 3, p. 339-361, 1997.
- CHAKRABARTI, A. A theory of the spatial distribution of foreign direct investment. **International Review of Economics and Finance**, Dayton, n. 12, p. 149-169, 2003.
- CHENG, L. K.; KWAN, Y. K. What are the determinants of the location of foreign direct investment? The Chinese experience. **Journal of International Economics**, v. 51, n. 2, p. 379-400, Aug. 2000.
- CURADO, M.; CRUZ, M. J. V. Investimento direto externo e industrialização no Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 12, n. 3, p. 399-431, set./dez. 2008.
- DE, P. **Regional trade in northeast Asia: why do trade costs matter?** Bangkok: UNESCAP, Sep. 2006. (CESifo Working Paper, 1809).
- DU, J.; LU, Y.; TAO, Z. FDI location choice: agglomeration vs institutions. **International Journal of Finance and Economics**, n. 13, p. 92-107, 2008.
- DUNNING, J. H. The eclectic (OLI) paradigm of international production: past, present and future. **International Journal of the Economics of Business**, v. 8, n. 2, p. 173-190, 2001.

DUNNING, J. H.; LUNDAN, S. M. **Multinational enterprises and the global economy**. 2nd ed. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

FORSSBÆCK, J.; OXELHEIM, L. **Financial Determinants of Foreign Direct Investment**. Stockholm: Research Institute of Industrial Economics, 2008. (IFN Working Paper, 741).

FUNG, K. C.; IIZAKA, H.; PARKER, S. Determinants of U.S. and Japanese direct investment in China. **Journal of Comparative Economics**, n. 30, p. 567-578, 2002.

GARCIA, R.; ARAUJO, V.; MASCARINI, S. Padrões de localização industrial e distribuição regional da atividade produtiva: uma análise empírica aplicada ao estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 37., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Niterói: ANPEC, 2009.

GIAMBIAGI, F. et al. **Economia brasileira contemporânea (1945–2004)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 6th ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2008.

GUIMARÃES, P.; FIGUEIREDO, O.; WOODWARD D. Agglomeration and the location of foreign direct investment in Portugal. **Journal of Urban Economics**, n. 47, p. 115-135, 2000.

HYMER, S. H. **The international operations of national firms: a study of direct foreign investment**. 1960. 198 f. PhD Thesis - MIT, Cambridge, 1960.

HSIAO, C.; SHEN, Y. Foreign direct investment and economic growth: the importance of institutions and urbanization. **Economic Development and Cultural Change**, n. 51, p. 883-896, 2003.

KLEINERT, J.; TOUBAL, F. Gravity for FDI. **Review of International Economics**, v. 18, p. 1-13, 2010.

KONRAD, K. A.; KOVENOCK, D. Competition for FDI with vintage investment and agglomeration advantages. **Journal of International Economics**, v. 79, p. 230-237, nov. 2009.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **Economia internacional**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

LEOPOLDI, M. A. P. **Política e interesses na industrialização brasileira: as associações industriais, a política econômica e o estado**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

LIMA, A. J. M.; JAYME, F. G. **Determinantes do investimento direto estrangeiro no Brasil**. 2005. 41 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

MARKOWITZ, H. M. **Portfolio selection: efficient diversification of investment**. New York: John Wiley & Sons, 1959. (Cowles Foundation Monograph, 16).

MOOSA, I. A. **Foreign direct investment**: theory, evidence, and practice. New York: Palgrave, 2002.

NASCIMENTO, S. P. Guerra fiscal: uma avaliação comparativa entre alguns estados participantes. **Revista Economia**. v. 12, n. 4, p. 677-706, out./dez. 2008.

NONNENBERG, M. J. B.; MENDONÇA, M. J. C. Determinantes dos investimentos diretos externos em países em desenvolvimento. **Estudos Econômicos**, v. 35, n. 4, out./dez. 2005.

NUNNENKAMP, P.; SPATZ, J. **Determinants of FDI in developing countries**: has globalization changed the rules of the game? Kiel: Kiel Institute for World Economics, 2002.

RASCIUTE, S.; PENTECOST, E. J. A Nested logit approach to modelling the location of foreign direct investment in the Central and European Countries. **Economic Modeling**, n. 27, p. 32-39, 2010.

SILVA, L. A. **Brasil, China e Índia**: o investimento direto externo nos anos noventa. 2004. 258 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade de Campinas, 2004.

SILVA, O. M.; ALMEIDA, F. M.; OLIVEIRA, B. M. Comércio internacional “x” intranacional no Brasil: medindo o efeito-fronteira. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 427-439, set. 2007.

STEIN, E.; DAUDE, C. Longitude matters: time zones and the location of foreign direct investment. **Journal of International Economics**, n. 71, p. 96-112, 2007.

SUN, Q.; TONG, W.; YU, Q. Determinants of foreign direct investment across China. **Journal of International Money and Finance**, n. 21, p. 79-113, 2002.

TAVARES, M. C. **Acumulação de capital e industrialização no Brasil**. Tese (Livre Docência) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1975.

TINBERGEN, J. **Shaping the world economy**: suggestions for an international economic policy. New York: The Twentieth Century Fund, 1962.

TOBIN, J. Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. **The Review of Economic Studies**, Stockholm, v. 25, n. 2, p. 65-86, feb. 1958.

VEIGA, P. M. **Foreign direct investment in Brazil**: regulation, flows and contribution to development. Manitoba: International Institute for Sustainable Development, 2004.

VERNON, R. International Investment and International Trade in the Product Cycle. **The Quarterly Journal of Economics**, Michigan, v. 80, n. 2, p. 190-207, may 1966.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge: The MIT Press, 2002.

APÊNDICE A – REGRESSÕES UTILIZANDO-SE O CRITÉRIO DO BANCO CENTRAL PARA A CLASSIFICAÇÃO DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO.

Tabela A.1 – Regressões do estimador RE utilizando-se o critério do BC para a classificação do IDE.

Ln da População	0,776*** (0,174)		
PIB Relativo		9,825*** (3,345)	
d_Prox_Mercado			1,697** (0,690)
Impostos	-15,395 (9,727)	-16,044 (11,044)	-15,855 (11,336)
Analfabetismo	-9,854*** (1,737)	-7,022*** (2,245)	-7,614*** (2,283)
Custo de MO	-2,976 (2,894)	-7,934*** (2,941)	-8,764*** (3,003)
Infraestrutura	0,005 (0,005)	0,010* (0,006)	0,012** (0,006)
dummy 2000	0,947** (0,366)	0,729** (0,359)	0,669* (0,361)
dummy 2005	0,759* (0,408)	0,579 (0,418)	0,458 (0,417)
Constante	-4,213 (2,897)	7,435*** (1,105)	7,767*** (1,123)
R-quadrado	63,1%	58,4%	56,8%
Observações	80	80	80
Hausman	0,7864	0,9401	0,8758

Fonte: elaboração própria

Nota: *** Significante a 1%, ** Significante a 5%, * Significante a 10%; Erro-padrão entre parênteses