

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
MESTRADO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

ELISA DOS PASSOS COSTA ROHDE

**OS INCENTIVOS FISCAIS COMO DETERMINANTES DA  
LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS DE ALTA  
TECNOLOGIA**

Porto Alegre  
2013

ELISA DOS PASSOS COSTA ROHDE

**OS INCENTIVOS FISCAIS COMO DETERMINANTES DA  
LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS DE ALTA  
TECNOLOGIA**

Dissertação apresentada como requisito para o grau de Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Economia do Desenvolvimento da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Hong Tiing Tai

Porto Alegre  
2013

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**R737i** Rohde, Elisa dos Passos Costa  
Os incentivos fiscais como determinantes da localização das empresas multinacionais de alta tecnologia. / Elisa dos Passos Costa Rohde. – Porto Alegre, 2013.  
46 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento, Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, PUCRS.  
Orientador: Prof. Dr. Silvio Hong Tiing Tai

1. Economia do Desenvolvimento. 2. Incentivos Fiscais. 3. Empresas de Alta Tecnologia. 4. Pesquisa e Desenvolvimento. I. Tai, Silvio Hong Tiing. II. Título.

**CDD 330.4**

**Ficha elaborada pela bibliotecária Anamaria Ferreira CRB 10/1494**

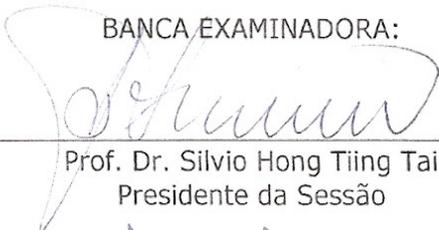
**Elisa dos Passos Costa Rohde**

**“Os incentivos fiscais como determinantes da  
localização das empresas multinacionais de alta  
tecnologia”**

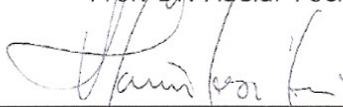
Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia do Desenvolvimento, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia, da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 27 de março de 2013.

BANCA EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Silvio Hong Tiing Tai  
Presidente da Sessão

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Adelar Fochezatto

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Flávio Tosi Feijó

Porto Alegre  
2013

Dedico este estudo ao Fernando José Rohde, pela paciência, dedicação e o apoio incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer ao bom Deus que é a base de todas as coisas.

Ao meu esposo Fernando José Rohde, meu parceiro de toda a vida, que esteve ao meu lado em todos os momentos.

Em especial ao meu orientador Silvio Hong Tiing Tai pela orientação, paciência e disponibilidade durante a elaboração deste estudo.

Às minhas colegas Ana Carolina, Isabel, Luciana e Mirian pela parceria e apoio em todos os momentos, pois sem a ajuda delas o caminho seria infinitamente mais difícil.

Aos professores do PPGE da PUCRS, e de modo especial à professora Izete Pengo Bagolin pelas aulas encantadoras, e, sobretudo, pelo carinho e a sensibilidade demonstrados num dos momentos mais difíceis do curso de mestrado.

Obrigada a todos de verdade.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Definição das variáveis utilizadas.....	45
Quadro 2: Classificação dos países quanto às variáveis: estabilidade política, transparência das políticas públicas e isenção fiscal.....	46

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Estatística descritivas das variáveis.....	37
Tabela 2 – Resultados econométricos.....	37

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA ESTENDIDA</b> .....	<b>9</b>
2.1 DEFINIÇÃO DE EMPRESAS DE ALTA TECNOLOGIA .....	9
2.2 APOIO PÚBLICO À INOVAÇÃO ATRAVÉS DE INCENTIVOS FISCAIS .....	10
2.3 DETERMINANTES DA LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS INVESTIDORAS EM P&D.....	13
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>20</b>
<b>ARTIGO - OS INCENTIVOS FISCAIS COMO DETERMINANTES DA LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS DE ALTA TECNOLOGIA</b>	
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>26</b>
2.1 DEFINIÇÃO DAS EMPRESAS DE ALTA TECNOLOGIA .....	26
2.2 APOIO PÚBLICO À INOVAÇÃO .....	26
2.3 DETERMINANTES DA LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS DE ALTA TECNOLOGIA .....	28
<b>3 HIPÓTESES</b> .....	<b>32</b>
<b>4 ESPECIFICAÇÃO DO MODELO ECONOMETRICO</b> .....	<b>33</b>
4.1 DADOS .....	36
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>37</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>45</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

O progresso tecnológico significa aumento da produtividade e está diretamente ligado à promoção do crescimento econômico de longo prazo. Desse modo, sendo as empresas privadas o principal meio gerador de inovação tecnológica através da pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos, cabe ao Estado, se desejar elevar a produtividade e a capacidade competitiva, estimular fortemente as atividades inovadoras. Na realidade, tanto países desenvolvidos quanto os em desenvolvimento, cientes da importância da inovação, oferecem algum tipo de estímulo financeiro às empresas ligadas às atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), e um dos instrumentos de estímulo utilizados são os incentivos fiscais.

Evidentemente, os incentivos fiscais são ofertados pelos governos como forma de aumentar a capacidade de inovação das empresas e fomentar a P&D interna, com vistas a maior competitividade global. Contudo, convém investigar qual o alcance dos incentivos fiscais quando se trata de atrair os investimentos de empresas multinacionais voltadas à P&D. Além disso, quais outros elementos compõem o ambiente minimamente favorável para este tipo de negócio.

Este estudo tem como objetivo principal, analisar se os incentivos fiscais são determinantes nas decisões locais das cem empresas de alta tecnologia que mais investem em pesquisa e desenvolvimento. E, para isso, foram utilizados dados publicados pelo Ministério da Ciência e Inovação do Reino Unido das empresas que mais investiram em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no ano de 2009. Os resultados encontrados sugerem que existe forte correlação positiva entre o nível de tributos e as decisões locais das cem empresas multinacionais de alta tecnologia que mais investem em P&D.

Esta pesquisa foi estruturada sob a forma de uma revisão de literatura estendida e um artigo. A revisão de literatura oferece um panorama sobre as empresas de alta tecnologia, sobre a razão dos países incentivarem a inovação e quais são as motivações das empresas investirem no exterior. O artigo fornece uma breve revisão da literatura, apresenta os dados e o modelo econométrico utilizados, levanta as hipóteses e verifica empiricamente o impacto dos incentivos fiscais, representados pelo nível de tributos praticados pelos países, nas decisões de localização das empresas multinacionais de alta tecnologia.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA ESTENDIDA

### 2.1 DEFINIÇÃO DE EMPRESAS DE ALTA TECNOLOGIA

A intensidade de investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D)<sup>1</sup> de produtos e processos é utilizada como critério para identificar uma empresa como sendo inovadora de alta tecnologia, ou high tech. Neste contexto, o termo P&D abrange, principalmente, três atividades: a) a pesquisa básica, isto é, trabalho empírico ou teórico com a finalidade de compreender fenômenos e fatos observáveis, mas sem uma aplicação particular e é, geralmente, um investimento de longo prazo; b) a pesquisa aplicada ou investigação original com o intuito de adquirir novos conhecimentos direcionados a um objetivo prático e possui uma perspectiva de curto prazo; c) o desenvolvimento, que significa a aplicação dos conhecimentos adquiridos em novos materiais, produtos, processos, sistemas e serviços ou de melhorar os já existentes e torná-los comercialmente viáveis e seu objetivo é de curtíssimo prazo (OCDE, 2002).

No entanto, para Pintec (2008), as atividades realizadas pelas empresas para inovar são classificadas apenas de duas formas, a primeira se divide em investimento em P&D básica, aplicada ou desenvolvimento experimental e a segunda é aquela que não envolve as atividades relacionadas com P&D, mas consiste apenas na aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos. Nesse caso, o empenho para a inovação de produtos e processos é medido com base nos recursos monetários alocados nestas atividades, o que faz com seja possível o confronto desse indicador com outras variáveis econômicas, tais como: faturamento e custos, valor agregado, etc., além de possibilitar a comparação entre setores e países.

Balkin, et. al (2000), se utilizam da união de fatores como: a) investimento em inovação; b) despesas com P&D; e, c) número de patentes registradas, para conceituar a empresa de alta tecnologia e capturar o grau de atividade inovadora desta. Todavia para Santos (1987), o termo *high-tech* define as empresas de alta tecnologia que operam com processos, produtos ou serviços em que a tecnologia é considerada nova ou inovadora.

---

<sup>1</sup> As atividades de Ciência e Tecnologia (C&T) compreendem as atividades de P&D e correspondem a todo o trabalho criativo efetuado sistematicamente para ampliar a base de conhecimentos científicos e tecnológicos (SILVA; MELO, 2001).

Dorfman (1983), por sua vez, aplica o termo alta tecnologia para todas as empresas empenhadas no desenvolvimento de novos projetos, produtos ou processos, baseados na aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos e na utilização de técnicas modernas e sofisticadas e ressalta que a expressão *high tech* vale não somente para as empresas ligadas à microeletrônica ou informática, mas também para aquelas que desenvolvem suas atividades nos mais variados segmentos que vão desde a informática, a biotecnologia, a química fina, o aeroespacial, etc.

Logo, existem convergências entre os autores sobre o conceito de empresas de alta tecnologia e todos concordam que a alta tecnologia está relacionada aos resultados de pesquisas aplicadas, onde produtos novos ou processos inovadores aparecem como potenciais soluções para problemas de produção ou de mercado. Onde o valor do conteúdo tecnológico agregado ao produto destas unidades empresariais é muito elevado. Além disto, ressalta-se também, que para os países, a importância de empresas de alta tecnologia é dada, sobretudo, pelas seguintes razões: i) nacionalização de produtos com base tecnológica para substituir importações; ii) transferência de tecnologia dos centros de pesquisa e desenvolvimento para o setor produtivo pelo próprio pesquisador; iii) aproveitamento dos investimentos em pesquisa feito pelos governos; iv) seus produtos tem impacto em grande parte dos setores da economia; v) contribuição para formação de centros tecnológicos; vi) contribuição para geração de empregos. Ou, de acordo com Santos (1987, p. 2):

A constante evolução tecnológica é tão importante para a autonomia da nação que, nos países desenvolvidos, (...) o Estado têm assumido papel fundamental para fomentar a geração de ciência e tecnologia e estimular a transferência e difusão de inovações tecnológicas que resultem em benefícios sociais.

Assim, dada a importância estratégica exercida pelas atividades desenvolvidas pelas empresas de alta tecnologia, muitos países estimulam fortemente a pesquisa através dos incentivos fiscais com vistas a aumentar em seus territórios as inovações tecnológicas (Hall; Van Reenen, 2000).

## 2.2 APOIO PÚBLICO À INOVAÇÃO ATRAVÉS DE INCENTIVOS FISCAIS

A evolução tecnológica tem sido vista como a principal força motora dos países desenvolvidos, isto é, a responsável em grande parte pelo aumento da produtividade o que resulta em crescimento econômico. Diante disso, tem-se que, entender os fatores envolvidos nas decisões de localização das empresas é uma questão fundamental para o desenvolvimento de políticas regionais, pois os incentivos à pesquisa e desenvolvimento (P&D) é que vão gerar

o desenvolvimento de novas tecnologias e resultar em ganhos de produtividade, alavancando o crescimento econômico de longo prazo de um país (GRIFITH et al, 1999).

A visão de que o Estado deve intervir na economia é compartilhada desde a abordagem neoclássica, mas essa interferência só se justifica quando da existência de falhas de mercado, o que se encaixa perfeitamente no caso dos investimentos privados em P&D, pois dada a incapacidade dos investidores se apropriarem da totalidade dos resultados, outros agentes são afetados. Dessa maneira, identificadas externalidades, sejam positivas ou negativas, então a presença estatal se faz necessária. Essa ideia é compartilhada pela teoria desenvolvimentista que apoia a atuação do Estado quando o assunto é estruturar a indústria, e, principalmente, em segmentos de alta tecnologia. A teoria neochumpeteriana mais que aprova essa intervenção estatal, sobretudo, no que diz respeito às inovações, quando diz que as políticas do Estado devem se voltar ao fortalecimento inovativo e organizacional das empresas e instituições e que setores altamente tecnológicos devem ser estimulados através de incentivos fiscais e financeiros, entre outros muitos incentivos (ZUCOLOTO, 2012).

Nos Estados Unidos, os incentivos fiscais às empresas que desenvolvem atividades estratégicas são adotados como mecanismo de atração desde que este ainda era uma colônia inglesa. Com as crises de desemprego da década de 1970 e recessões na de 1980 esse recurso passou a ser amplamente utilizado na economia americana. Para este autor a oferta de incentivos fiscais é uma ferramenta de desenvolvimento e a principal justificativa para sua adoção é tornar a localização mais vantajosa e atraente para as empresas (BUSS, 2001).

Em 1981 foi criado nos Estados Unidos o *Economic Recovery Act*, um instrumento de incentivo fiscal com o objetivo de corrigir falhas de mercado e estimular investimentos privados ao reduzir o custo marginal dos gastos adicionais com P&D. Contudo, criado para ser temporário, sofreu recorrentes prorrogações e alterações e se manteve desde então<sup>2</sup> (BASTOS, 2004).

Para Buss (2001) a utilização de incentivos fiscais é considerada um bom modo para beneficiar projetos e/ou setores e isso resultaria em aumento das externalidades positivas, pois através da atração de novas empresas são gerados novos empregos, o que reduziria os distúrbios sociais, além da alocação de recursos ociosos ou mal investidos, da elevação dos investimentos líquidos totais o que gera consumo futuro. Diante disso, a utilização dos

---

<sup>2</sup> O cálculo do incentivo é sobre o incremento, isto é, sobre o aumento de intensidade da pesquisa como percentual da receita e considera uma base histórica dos gastos médios nos três exercícios anteriores. Era originalmente em base fixa, mas em 1989 passou a ser média móvel; essa base deveria corresponder a no mínimo 50% dos gastos elegíveis de pesquisa do contribuinte, depois passando a 100%. O crédito original foi estabelecido em 25%, depois reduzido para 20%, sobre o acréscimo de gastos elegíveis de pesquisas efetuados.

incentivos seria justificada. Ademais, o fato dos contribuintes serem, geralmente, indiferentes ou inconscientes, torna o risco político baixo, de modo que, se os incentivos falharem, isto poderá ser atribuído ao comportamento da economia ou até mesmo as forças de mercado.

Assim como nos Estados Unidos, o apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas é observado nas políticas de governo dos demais países da OCDE<sup>3</sup> com um argumento semelhante. Logo, a utilização de instrumentos de incentivos fiscais seria também uma resposta à existência de falhas de mercado que impediriam que a empresa se apropriasse na sua totalidade do benefício gerado pelos resultados de seus investimentos em P&D. Em razão das externalidades associadas às atividades de pesquisa, a taxa de retorno privada do investimento realizado é inferior à sua taxa de retorno social. Nesse sentido, a limitada rentabilidade privada e o risco elevado associado a este tipo de investimento resultariam em um baixo volume de investimento nessas atividades, e seria insuficiente para assegurar uma oferta de tecnologia adequada às necessidades do processo de crescimento econômico (GUIMARÃES, 2008).

Dos países pertencentes à OCDE, todos concedem algum tipo de apoio financeiro à pesquisa e desenvolvimento e os instrumentos mais utilizados são o financiamento público e os incentivos fiscais. Contudo, dentre os países da OCDE, existe um conjunto de países que tem preferência pelo financiamento público, este grupo é formado por Estados Unidos, Reino Unido, França e Coreia, enquanto que uma situação inversa é encontrada em países como o Canadá, Dinamarca, Japão e Portugal, onde a preferência é pelo uso dos incentivos fiscais em detrimento da utilização do financiamento público. Por último, existem os países como Austrália e Áustria, bem como, Holanda e Irlanda, que apostam tanto na utilização financiamento público quanto nos incentivos fiscais como forma de apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento (GUIMARÃES, 2006).

Dentre os incentivos fiscais utilizados, o mais comum nos países da OCDE consiste no abatimento integral dos gastos correntes com material e folha de pagamento, de funcionários de empresas ligadas à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologia, do imposto de renda (IR). Todavia, as políticas divergem quanto a gastos de capital - compra de equipamentos e instalações - estas variam de um país para outro. Enquanto Espanha e Canadá autorizam

---

<sup>3</sup> A OCDE é composta por Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Coreia, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, República Eslovaca, Suécia, Suíça e Turquia.

apenas a dedução integral dos gastos com máquinas e equipamentos no próprio ano de sua realização, Dinamarca, Irlanda e Reino Unido permitem também a dedução integral imediata dos gastos com instalações associadas às atividades de P&D (GUIMARÃES, 2008).

Assim como nos países da OCDE, os incentivos fiscais também são amplamente utilizados para fomentar o desenvolvimento tecnológico na América Latina e no Caribe, e essa forma de estímulo é classificada como sendo moderna e com forte poder de atração de investimentos de empresas voltadas à inovação, no entanto, essa influência somente é potencializada quando em conjunto com instituições que reduzam as externalidades negativas e que garantam um ambiente de negócios estável. Além disso, os impactos desses incentivos podem variar de acordo com o país e com a atividade desenvolvida pela empresa, uma vez que dependem do contexto específico encontrado em cada localização (CEPAL, 2002).

Griffith et al. (1999), identifica os incentivos fiscais à pesquisa e desenvolvimento (P&D) como uma das formas de o governo aumentar a quantidade de pesquisa e atrair as empresas para seu território com objetivo de multiplicação das regiões ou zonas tecnológicas e um maior desenvolvimento econômico. Pois políticas tecnológicas que aumentem a recompensa privada tais como acordos de patentes e acesso facilitado a financiamento a juros baixos ou empréstimos garantidos pelo governo exercem também uma forte influência na escolha da localização.

Por último, quando se trata especialmente das atividades tecnológicas de subsidiárias de empresas multinacionais no Brasil, Zucoloto (2012) coloca que os incentivos fiscais e financeiros à inovação podem não ser suficientes para estimulá-las, uma vez que é preciso também reforçar o sistema nacional de inovação, o mercado interno e as capacitações locais, bem como, o estímulo às atividades de P&D como contrapartida ao recebimento de outros incentivos são medidas complementares relevantes.

### 2.3 DETERMINANTES DA LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS INVESTIDORAS EM P&D

Segundo Weber (1929) a melhor localização para o desenvolvimento das atividades industriais é aquela que resulta em menores custos, mas sendo essas atividades altamente dependentes de insumos e da proximidade do mercado consumidor, a atenção é voltada, basicamente, aos custos de transporte. Sendo assim, vista desse prisma, a melhor localização será aquela que mitigar os custos ao máximo e gerar o maior lucro possível.

As empresas multinacionais de alta tecnologia desenvolvem suas atividades através do investimento estrangeiro direto (IED), sendo este um aporte de dinheiro aplicado na estrutura produtiva doméstica de um país. (IPEA, 2011). A teoria do comércio e investimento internacional explica as atividades das empresas multinacionais como sendo o resultado do fluxo de capital de países com baixas taxas de retorno para países com altas taxas de retorno, isto é, como o resultado do diferencial de retorno existente entre as taxas de juros reais praticadas nos diferentes países (Markowitz, 1991).

Hymer (1960) passa a analisar o IED com base na teoria da organização industrial e, segundo este autor, as empresas multinacionais investem em mercados estrangeiros com vistas a garantir altas taxas de retorno e manter ou aumentar seu poder de monopólio, quando da identificação de falhas de mercado. Essas empresas se utilizam de vantagens comparativas potenciais sobre as empresas locais e objetivam um aumento do lucro. Essas vantagens podem ser desde ativos intangíveis como conhecimentos especiais de gestão, diferenciação de produtos ou até mesmo acesso facilitado ao mercado de capitais, entre outras vantagens.

Buckley e Casson (1979) acrescentam à razão do investimento no exterior a existência de imperfeições no mercado, de retornos crescentes de escala, bem como, a possibilidade de intervenção governamental, influenciando taxas e tarifas. Assim, a lógica da distribuição espacial das atividades econômicas estaria diretamente ligada à busca do ponto geograficamente ótimo para instalação do negócio, onde a empresa buscará investir em um lugar onde seus custos sejam os mais baixos e que resulte na maximização de seus lucros (DUNNING, 2000).

Dunning (1993, 2000), combina as perspectivas de Hymer (1976) e Buckley e Casson (1979) sobre a melhor implantação do negócio das empresas multinacionais, e, para este autor, o comportamento locacional será aquele que é compatível com as necessidades de longo prazo das empresas, que podem ser em função dos insumos ou a busca por recursos locais, ou por conta da demanda, tendo como objetivo o mercado consumidor ou algum ativo estratégico imprescindível ao desenvolvimento de suas atividades.

A investigação dos possíveis determinantes do IED é feita por Bevan e Estrin (2004), baseados nos fluxos de investimento dos países da União Europeia (EU) aos países do centro e leste da Europa<sup>4</sup>, no período de 1994 a 2000, e é descoberto que apenas o fato de um país fazer parte do bloco da UE, direciona positivamente os fluxos de IED ao seu encontro, assim,

---

<sup>4</sup> Os países beneficiários dos fluxos de IED são: Bulgária, República Checa, Estónia, Hungria, Letónia, Lituânia, Polónia, Roménia, República Eslovaca, Eslovénia ou Ucrânia. A Rússia e os países da ex Iugoslávia não fazem parte do estudo por se tratarem de casos especiais.

tornar-se parte de um bloco econômico, é visto como a ampliação do tamanho do mercado. Logo, o IDE busca os países com maior produto interno bruto (PIB) tanto dos países de origem como dos de destino. Essa pesquisa mostrou ainda que existe relação negativa no que se refere a distância entre os países e também repulsão entre as localizações com maiores custos trabalhistas.

Nunnenkamp (2002), volta sua análise aos determinantes do IED em países em desenvolvimento<sup>5</sup> e observa através de uma amostra de 28 países, no período de 1987 a 2000, que existe relação positiva entre o IED e o tamanho do mercado interno, medido pelo PIB per capita, a mão-de-obra qualificada, apreendido através dos anos de estudo e fatores complementares de produção, ou, dito de outro modo, os insumos locais necessários à produção, e, negativamente relacionados com fatores de custos a exemplo dos tributos, gargalos administrativos e fatores de risco que compreendem a instabilidade política, altas taxas de criminalidade, deficiências nos sistemas legais, entre outros.

North (1990) conceitua as instituições como o conjunto de regras fundamentais que regem uma sociedade e que atuam na redução das incertezas, tais como custos de transação e produção, e, criam um ambiente econômico, social e político bem estruturado e seguro. Assim, na medida em que são oferecidas garantias institucionais, um ambiente seguro para o investimento privado é criado e permite que este seja maximizado. Ademais, os riscos inerentes às externalidades associadas à perda de direitos de propriedade são minimizados. Nesse sentido, Alesina e Roubini (1994) apontam relação negativa entre a falta de estabilidade política, altos níveis de tributos e desenvolvimento econômico. Enquanto, Doh et al. (2002) encontraram relação positiva entre localizações com baixos níveis de corrupção e o fluxo de investimento de empresas que investem em P&D.

Para Balasubramanyam (2001) os determinantes do IED dos países europeus abrangem desde a dotação de recursos, passam pelos aspectos macroeconômicos e alcançam questões como, por exemplo, estímulos através de incentivos fiscais e de acordos de comércio. Quanto à disponibilidade de recursos, esta pode se tratar tanto de recursos naturais quanto de recursos humanos. E, no que diz respeito à questão macroeconômica, o tamanho do mercado medido pelo PIB e do mercado consumidor pelo PIB per capita, além de elementos representantes da estabilidade econômica com as taxas de câmbio e inflação – assim como, a estabilidade política, garantem à localização alto poder de atratividade de investimento.

---

<sup>5</sup> Os países em desenvolvimento pertencentes à amostra são: Argentina, Bangladesh, Brazil, China, Colombia, Ecuador, Egypt, Ghana, Guatemala, India, Indonesia, Iran, Kenya, Korea, Malaysia, Mexico, Nigeria, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Sri Lanka, Syria, Taiwan, Thailand, Tunisia, Turkey, Viet Nam, Zimbabwe.

Outrossim, os incentivos fiscais e monetários associados a acordos preferenciais de comércio são vistos como grandes indutores do IED, mas sua importância é aumentada se em conjunto com um ambiente político e econômico estáveis.

Nessa mesma direção, a Cepal (2002) ao analisar o desenvolvimento tecnológico da América Latina e Caribe, indica os incentivos fiscais como sendo um instrumento moderno e com forte poder de atração de IED em empresas voltadas à inovação, mas desde que conjugado com um conjunto de instituições que reduzam as externalidades negativas e que garantam um ambiente de negócios estável. É claro que os reflexos desses incentivos variam dependendo do contexto de cada localização e do ramo de atividade desenvolvida pela empresa, mas é sugerido que existe uma relação positiva entre os incentivos fiscais e os investimentos das empresas voltadas às atividades intensivas de P&D.

Quando se trata de explicar os determinantes do IED no caso específico das empresas multinacionais de alta tecnologia, Vernon (1966) fornece uma das primeiras noções através da teoria do ciclo de vida do produto. Segundo este autor a capacidade de inovar é um fator essencial na estratégia de localização das empresas de alta tecnologia, uma vez que dependendo da fase em que o produto se encontra o conjunto de insumos necessários se modifica e, por conseguinte, a melhor localização para implantação do negócio poderá variar (JONES e DAVIS, 2000).

De acordo com sua teoria, o ciclo do produto é composto pelos estágios de inovação, de desenvolvimento, de maturação e de declínio. Nas fases de inovação e desenvolvimento, a localização é bastante dependente da oferta de trabalho qualificado e da proximidade aos centros de pesquisa e desenvolvimento. Na fase de maturação tecnológica a capacidade de consumo do mercado interno é bastante importante, e é nesta fase que as vantagens decorrentes do processo de inovação desaparecem com a concorrência, fazendo com que a atenção da empresa se volte para a questão dos custos. Finalmente, quando na fase de declínio do produto, a empresa detentora do monopólio da inovação precisa assumir o risco de produzir fora do seu país de origem. Assim, as decisões sobre quando e onde investir em inovação são explicadas em função do ciclo do produto e das vantagens comparativas de custos, o que dá origem ao IED (VERNON, 1966).

Entretanto, o advento da globalização, a desregulamentação econômica e a remoção de diversas restrições ao fluxo de capitais a partir da década de 1990, alteram definitivamente a lógica da distribuição espacial do IDE e fazem com que a teoria do ciclo do produto se torne um tanto limitada para descrever a dinâmica do processo de expansão das atividades das empresas multinacionais (CASSON, 1993). Por esta nova lógica, Grossman et al. (2006), o

IDE é classificado de acordo com as estratégias locacionais adotadas pelas empresas, se estas separam geograficamente as fases de sua produção e essa fragmentação tem por objetivo o acesso facilitado aos insumos e a diminuição de seus preços, então essas empresas são classificadas como verticalmente integradas. No entanto, se a motivação é ampliar o mercado consumidor e a produção é replicada parcial ou totalmente em outros locais, então as empresas são chamadas de horizontalmente integradas.

Todavia, distinguir as empresas entre integração vertical e horizontal é pouco abrangente, uma vez que essas duas formas se aplicam somente quando existem dois países e duas atividades de produção. Diante disto, surge a necessidade de uma teoria que compreenda as diversas configurações de localização e estágios de produção que uma empresa pode se envolver. A fim de suprir essa lacuna Yeaple (2003) junta os dois conceitos anteriores num único chamado de estratégia de integração complexa, onde a empresa pode optar por uma estratégia mista, e que consiste na complementaridade das estratégias de integração vertical e horizontal, isto é, a empresa pode se utilizar das duas formas e, ora realizar os estágios de produção bastante dependentes de matéria-prima em um local e com isso, economizar em custos de produção e, ora desenvolver as fases subsequentes em várias plantas, além de gerar redução nos custos de transporte, expandir mercado. Este último modo, possui significativo poder de explicação do comportamento locacional das empresas de alta tecnologia, visto que na fase de desenvolvimento de novos produtos a atenção está voltada para os insumos e, na fase seguinte, o objetivo é abarcar o maior número de consumidores com o menor custo de transporte possível. A adoção das duas estratégias conjuntamente levam à integração complexa (CHIESA, 1995).

Jones e Davis (2000) ao observar o comportamento locacional das empresas que investem em P&D no exterior, resumem os fatores que mais afetam suas decisões em quatro categorias. Conforme esses autores, a implantação do negócio se dará numa localização que lhes ofereça um ambiente econômico, institucional, científico e de infraestrutura bem organizados e destacam o ambiente econômico como principal estímulo do investimento em pesquisa e desenvolvimento (JONES e TEEGEN, 2002). Supridos os macro-elementos essenciais, a escolha da localização das instalações no exterior ainda vai depender do motivo específico pelo qual a empresa resolveu empenhar o investimento, ou seja, se este será voltado para a demanda, para a oferta de algum recurso disponível, ou, um outro fator competitivo relevante, além disso, a orientação geográfica e o tipo de atividade que será desenvolvida no exterior também participam da decisão.

Se a orientação da empresa for a demanda, então os motivadores que incentivam a P&D no exterior compreendem a proximidade dos mercados finais, o potencial de crescimento de um mercado em particular, o apoio à produção local e as operações de comercialização, reforçando a credibilidade do programa de vendas local, e à necessidade de evitar pressões protecionistas. Todavia se o propósito for o acesso à oferta de recursos locais como talentos científicos, tecnologias e *know how*, entre outros, então a decisão poderá ser explicada através do princípio econômico da vantagem comparativa, onde o alvo das empresas é o acesso aos recursos técnicos locais (Jones e Davis, 2000). Além disso, De Meyer (1992, 1993) destaca que as empresas também internacionalizam para satisfazer outras necessidades, como por exemplo, o monitoramento de competidores ou até mesmo para garantir sua posição competitiva em mercados chave. Os incentivos fiscais à inovação são um outro motivo igualmente importante (JULIAN e KELLER, 1991).

No que se refere à orientação geográfica da P&D no exterior, esta pode transitar de uma perspectiva puramente local até uma totalmente global, com variações entre elas. Empresas que exibem orientação local atribuem maior importância ao local de instalação, pois as suas atividades estão estreitamente definidas para refletir essa tendência, como por exemplo, conhecer as condições locais de mercado, ou o acesso e a utilização de recursos técnicos em uma única localização. Já as empresas com orientação global, que é uma tendência das empresas inovadoras, têm uma perspectiva mais abrangente e complexa do que as de orientação local, e por serem empresas intensivas em conhecimento, importam-se principalmente com a infraestrutura científica e os recursos da tecnologia local, elementos fundamentais no desenvolvimento de suas atividades com vistas ao atendimento da demanda mundial de seus produtos, que pode ser executado de um único ou de múltiplos lugares. Um meio termo são as empresas regionalmente orientadas que se situam entre estes dois extremos (JONES E DAVIS, 2000).

As pesquisas de Fujita et al. (2001) e Fujita e Thisse (2002) complementam as teorias sobre os determinantes dos padrões de produção e das decisões de localização das empresas de alta tecnologia em um cenário internacional, separando-os em dois grupos aos quais referem-se como externalidades econômicas ou tecnológicas. As externalidades econômicas consistem nas interações geradas pelos mecanismos de mercado e preços e que influenciam decisões de localização das empresas. Enquanto as externalidades tecnológicas estão relacionadas com fatores como a possibilidade de troca de informação pelas empresas, o acesso aos insumos intermediários, à mão-de-obra qualificada e aos fornecedores de tecnologia especializados, bem como o tamanho de mercado. Permitindo assim, às empresas

capturar os transbordamentos de conhecimento por meio de sua proximidade com outras organizações.

Outro fator de elevada importância é a qualidade institucional. Esta compreende, nesse caso, não apenas a proteção à propriedade intelectual, a exemplo de garantias de patentes e direitos autorais, mas o nível de corrupção e os riscos políticos também são considerados fundamentais na decisão de uma empresa sobre onde e quanto para expandir suas atividades de P&D. Diante disso, não deixa de ser importante que os países ofereçam ambientes econômicos estáveis, capacidade científica e infraestrutura eficiente com o objetivo de tornar uma localização vantajosa aos negócios, entretanto, devem se preocupar igualmente com a segurança institucional (JONES e DAVIS, 2000).

De modo geral, a literatura citada sugere fatores como baixos custos, tamanho de mercado e instituições fortes como sendo responsáveis por tornar uma localização mais favorável para a internacionalização das atividades de P&D.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. C. **Incentivos fiscais à pesquisa e desenvolvimento e custos de inovação no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2010. 29 p. (Boletim n. 9, Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100826\\_radar09.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100826_radar09.pdf). Acesso em: 25 abr. 2012.
- BALASUBRAMANYAM, V. N.. **Foreign direct investment in developing countries: determinants and impacts**, 2001. 13p. .Paper prepared for OECD Global Forum on International Investment: New Horizons and Policy Challenges for Foreign Direct Investment in the 21. Century, Mexico City, nov. 26.–27, 2001. Disponível em: <http://www.oecd.org/daf/internationalinvestment/investmentstatisticsandanalysis/2407305.pdf> Acesso em: 12 dez. 2012.
- BALKIN, D. B.; GOMEZ-MEJIA, L. R., MARKMAN, G.. D.;. **Is CEO Pay in High-Technology Firms Related to Innovation?** The Academy of Management Journal, Vol. 43, n. 6 Dec., 2000, p. 1118-1129. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1556340> Acesso em: 30 mar. 2012.
- BASTOS, V. D. **Incentivo à inovação: tendências internacionais e no Brasil**. Revista do BNDES, v. 11, n. 21, p. 107-138, jun. 2004. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev2103.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev2103.pdf) Acesso em: 27 mai.2012.
- BEVAN, A. A.; ESTRIN, S. **The determinants of foreign direct investment into European transition economies**. Journal of Comparative Economics, v. 32, p. 775-787, 2004. Disponível em: <http://www.aiecon.org/advanced/suggestedreadings/PDF/sug33.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2012.
- BUCKLEY, P. J.; CASSON, M.. **A Theory of International Operations**. (1979) In: BUCKLEY, P. J.; GHOURI, P. N. (org) **The Internationalization of the Firm - A Reader**. London: Academic Press, 1993.
- BUSS, T. F. **The effect of state tax incentives on economic growth and firm location decisions: An overview of the literature**. Suffolk University, 2001. Disponível em: <http://edq.sagepub.com/content/15/1/90>. Acesso em: 25 mar. 2012.
- CEPAL. **Globalização e desenvolvimento**. Fortalecimento dos sistemas de inovação e desenvolvimento tecnológico. Abr. 2002, cap. 07, 396 p.. Disponível em: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/10029/Por-Cap7-Globalizacion.pdf>
- CHIESA, V.. **Globalizing R&D Around Centres of Excellence**. Long Range Planning, v. 28, p. 19-28, 1995. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/002463019500048N>. Acesso em: 07 fev. 2013.

DORFMAN, N. S. **Route 128**: The development of a regional high technology economy. *Research Policy*, Elsevier Science Publishers, 1983, Vol. 12, p. 299–316. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0048733383900094>

DUNNING, J. H. **The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production: Past, Present and Future**. *Int. J. of the Economics of Business*, 2001, pp. 173- 190, v. 8, n.º 2.

FUJITA, M.; THISSE, J.F.. **Economics of Agglomeration**, Cambridge University Press, 2002.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A.J.. **The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade**, 2001, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

GRIFFITH, R.; SANDLER, D.; VAN REENEN, J.. **Tax incentives for R&D**. Institute for Fiscal Studies, 1999, v. 16, n. 2, pp. 21-44.

GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E; SZEIDL, A. **Optimal Integration Strategies for the Multinational Firm**. *Journal of International Economics*, 2006. v. 70, p. 216-238.

GUIMARÃES, E. A. **Políticas de inovação: financiamentos e incentivos**. Rio de Janeiro: IPEA, 2006. 69 p. (Texto para Discussão, n. 1212). Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/pub/td/2006/td\\_1212.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/2006/td_1212.pdf). Acesso em: 03 abr. 2012.

GUIMARÃES, E. A. **Políticas de inovação: financiamentos e incentivos**. Rio de Janeiro: IPEA, 2008. Cap. 4, p. 149 - 228 (Livro Completo - Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil) Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/capitulo04\\_27.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/capitulo04_27.pdf). Acesso em: 25 abr. 2012.

GUIMARÃES, P.; FIGUEIREDO, O.; WOODWARD, A; **A Tractable Approach to the Firm location Decision Problem**. *Review of Economic and Statistics*, v. 85(1), p. 201-204, 2003.

HALL, B.; VAN REENEN, J; **How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence**. *Research Policy* 29, p.449–469, 2000. Disponível em: <http://elsa.berkeley.edu/~bhhall/papers/HallVanReenan%20RP00.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2013.

HYMER, S. **The international operations of national firms: A Study of direct investment**. MIT Press, 1960.

IBGE. Departamento de indústria. **Pesquisa industrial de inovação tecnológica (PINTEC) - 2008**. Rio de Janeiro, 2010.

JONES, G.; DAVIS, H.. **National culture and innovation: implications for locating global R&D operations**. *Management International Review*, 2000, v. 40, pp.11-39.

KRUGMAN, P.. **Geography and Trade**. Cambridge, M.I.T. Press, 1991.

MARKOWITZ, H.M. **Foundations of portfolio theory**. The Journal of finance, v. 46, p. 469-477, jun. 1991. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1991.tb02669.x/>> Acesso em: 20 dez.2012.

McFADDEN D. in P. ZAREMBKA. **Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior**. Ed. Frontiers in Econometrics, New York Academic Press (pg.105- 142), 1974.

McCLURE, C. E. Jr. **Taxation, substitution and industrial location**. Journal of Political Economy, v. 78, n.1, 1970, p. 112-132. Disponível em: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1829626?uid=3737664&uid=2134&uid=4577603927&uid=2&uid=70&uid=3&uid=4577603917&uid=60&sid=21101584787903>

OECD. **Proposed Standard Practice for Surveys for Research and Experimental Development**. Paris: Frascati Manual, 2002. 336 p. Disponível em: [http://www.oecd.org/document/6/0,3746,en\\_2649\\_34273\\_33828550\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/6/0,3746,en_2649_34273_33828550_1_1_1_1,00.html)>. Acesso em: 19 mai. 2012.

RATHELOT, R.; S. P. **The importance of local corporate taxes in business location decision: Evidence from French micro data**. The Economic Journal, v.118, 2008, p. 499-514. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0297.2007.02131.x/pdf>. Acesso em 10 nov.2012.

ROCHELANDET, F.; TAI, S. H.T. **Do privacy laws affect the location decisions of internet firms? evidence for privacy havens**. MPRA paper n. 37354, 2012, 26p. Disponível em: [http://mpra.ub.uni-muenchen.de/37354/1/MPRA\\_paper\\_37354.pdf](http://mpra.ub.uni-muenchen.de/37354/1/MPRA_paper_37354.pdf) Acesso em: 10 abr. 2012.

SILVA, G. C.; MELO, L. (Org.). **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira**. Livro Verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia e Academia Brasileira de Ciências, 2001, 306 p.. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/18878.html>. Acesso em: 19 mai. 2012.

SANTOS, S. A. **Criação de empresas de alta tecnologia**, capital de risco e os bancos de desenvolvimento. São Paulo: Pioneira, 1987.

VERNON, R. **International investment and international trade in the product cycle**. In: Quarterly Journal of Economics, n. 83. 1966.

YEAPLE, S. R. **The complex integration strategies of multinationals and crosscountry dependencies in the structure of foreign direct investment**. Journal of International Economics, 293-314 p., v.60, 2003.

ZUCOLOTO, G. F.. **Origem de capital e acesso aos incentivos fiscais e financeiros à inovação no Brasil**. Rio de Janeiro, IPEA, 2012. 66 p. (Texto para Discussão, n. 1753). Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td\\_1753.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1753.pdf). Acesso em: 31 jan. 2013.

WEBER, A. **Theory of location industries**. University of Chicago Press, 1929. 256 p.

## **ARTIGO - OS INCENTIVOS FISCAIS COMO DETERMINANTES DA LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS DE ALTA TECNOLOGIA**

### **RESUMO**

Este trabalho analisou empiricamente o papel dos incentivos fiscais nas decisões de localização das cem empresas multinacionais de alta tecnologia que mais investiram em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no ano de 2010. Muitos fatores podem influenciá-las segundo a literatura a respeito: ambientes econômico e institucional estáveis mostram-se essenciais, no entanto, algumas localizações são mais atraentes do que outras, o que sugere que garantidos os elementos fundamentais, existem outros fatores que determinam a escolha de um local. Neste estudo, a hipótese é que a prática de níveis tributários mais baixos gerados por incentivos fiscais influenciam positivamente as decisões locacionais das empresas de alta tecnologia. Essa hipótese é confirmada pelos resultados empíricos que relacionam positivamente a escolha da localização das empresas de alta tecnologia com baixos níveis de tributos.

Palavras chaves: Incentivos Fiscais, determinantes locacionais, pesquisa e desenvolvimento (P&D).

## **ABSTRACT**

This paper empirically analyzed the role of tax incentives in the location decisions of one hundred high-tech multinationals invest more in research and development (R & D) in 2010. Many factors can influence them according to the literature regarding: economic and institutional environments stable show up essential, however, some locations are more attractive than others, suggesting that guaranteed the fundamental elements, there are other factors that determine the choice from one location. In this study, the hypothesis is that the practice of lower tax levels generated by tax incentives positively influence the locational decisions of high-tech companies. This hypothesis is confirmed by empirical results that relate positively to choose the location of high-tech companies with low taxes.

**Keywords:** Tax Incentives, locational determinants, research and development (R&D).

## 1 INTRODUÇÃO

O investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) é fundamental para a descoberta de novas tecnologias, pois estas aumentam a produtividade e impulsionam o crescimento econômico de longo prazo de um país. Economias desenvolvidas como a americana, por exemplo, que é considerada um ícone tecnológico, e cujo governo incentiva amplamente o investimento em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em áreas estratégicas, justificam a adoção desse comportamento pela manutenção de sua competitividade face à crescente concorrência global. Uma das formas de proteção e fomento governamental à inovação é através dos incentivos fiscais.

A importância dos incentivos fiscais às atividades de alta tecnologia pode ser vista de duas perspectivas. De um lado, estão as economias que incentivam o investimento nas atividades de P&D com a finalidade de atrair e manter em seu território o máximo de tecnologia possível, e assim garantir o controle tecnológico (BUSS, 2001). E de outro, as empresas em busca de um ambiente favorável para o desenvolvimento dos negócios e que lhes resulte no maior lucro possível (DUNNING, 2000).

Assim, o objetivo desta pesquisa é contribuir para o esclarecimento dos determinantes da escolha da localização dos investimentos, em particular, dos incentivos fiscais sobre a decisão locacional das empresas desenvolvedoras de alta tecnologia. Diversos fatores podem influenciar a localização, tais como: isenções fiscais, tamanho do mercado, estabilidade política, entre outros. Níveis mais baixos de tributos podem influenciar a localização das empresas de alta tecnologia, pois estas empresas também visam a maximização de seus lucros.

A seção 2 fornece uma breve revisão de literatura, define o que é uma empresa de alta tecnologia, busca explicar porque os governos oferecem os incentivos e quais são as razões das empresas investirem no exterior. A seção 3 apresenta as hipóteses levantadas. A seção 4 descreve as variáveis e o modelo econométrico utilizados. A Seção 5 apresenta os principais resultados encontrados. A seção 6 apresenta uma breve conclusão.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 DEFINIÇÃO DAS EMPRESAS DE ALTA TECNOLOGIA

A intensidade de investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D)<sup>6</sup> de produtos e processos é utilizada como critério para identificar uma empresa como sendo inovadora de alta tecnologia. Neste contexto, o termo P&D abrange, principalmente, três atividades: a) a pesquisa básica, isto é, trabalho empírico ou teórico com a finalidade de compreender fenômenos e fatos observáveis, mas sem uma aplicação particular e é, geralmente, um investimento de longo prazo; b) a pesquisa aplicada ou investigação original com o intuito de adquirir novos conhecimentos direcionados a um objetivo prático e possui uma perspectiva de curto prazo; c) o desenvolvimento, que significa a aplicação dos conhecimentos adquiridos em novos materiais, produtos, processos, sistemas e serviços ou de melhorar os já existentes e torná-los comercialmente viáveis e seu objetivo é de curtíssimo prazo (OCDE, 2002; JONES e DAVIS, 2000).

Balkin, et. al (2000), se utilizam da união de fatores como: a) investimento em inovação; b) despesas com P&D; e, c) número de patentes registradas, para conceituar a empresa de alta tecnologia e capturar o grau de atividade inovadora desta. Assim, dada a importância estratégica exercida pelas atividades desenvolvidas pelas empresas de alta tecnologia, muitos países estimulam fortemente a pesquisa através dos incentivos fiscais com vistas a aumentar em seus territórios as inovações tecnológicas (BUSS, 2001).

### 2.2 APOIO PÚBLICO À INOVAÇÃO

Sendo a evolução tecnológica a principal componente do desenvolvimento, ou seja, a responsável em grande parte pelo aumento da produtividade e que resulta em crescimento econômico de longo prazo. Entender os fatores envolvidos nas decisões de localização das empresas é uma questão fundamental para o desenvolvimento de políticas regionais, pois os incentivos à pesquisa e desenvolvimento (P&D) é que vão gerar o desenvolvimento de novas

---

<sup>6</sup> As atividades de Ciência e Tecnologia (C&T) compreendem as atividades de P&D e correspondem a todo o trabalho criativo efetuado sistematicamente para ampliar a base de conhecimentos científicos e tecnológicos (SILVA; MELO, 2001).

tecnologias e resultar em ganhos de produtividade e alavanca para o crescimento econômico de longo prazo de um país (GRIFITH et al., 1999).

A visão de que o Estado deve intervir na economia é compartilhada desde a abordagem neoclássica, mas essa interferência só se justifica quando da existência de falhas de mercado, o que se encaixa perfeitamente no caso dos investimentos privados em P&D, pois dada a incapacidade dos investidores se apropriarem da totalidade dos resultados, outros agentes são afetados. Dessa maneira, identificadas externalidades, sejam positivas ou negativas, então a presença estatal se faz necessária. Essa ideia é compartilhada pela teoria desenvolvimentista que apoia a atuação do Estado quando o assunto é estruturar a indústria, e, principalmente, em segmentos de alta tecnologia. A teoria neochumpeteriana mais que aprova essa intervenção estatal, sobretudo, no que diz respeito às inovações, quando diz que as políticas do Estado devem se voltar ao fortalecimento inovativo e organizacional das empresas e instituições e que setores altamente tecnológicos devem ser estimulados através de incentivos fiscais e financeiros, entre outros muitos incentivos (ZUCOLOTO, 2012).

Nos Estados Unidos, os incentivos fiscais às empresas que desenvolvem atividades estratégicas são adotados como mecanismo de atração desde que este ainda era uma colônia inglesa. Com as crises de desemprego da década de 1970 e recessões na de 1980 esse recurso passou a ser amplamente utilizado na economia americana. Para este autor a oferta de incentivos fiscais é uma ferramenta de desenvolvimento e a principal justificativa para sua adoção é tornar a localização mais vantajosa e atraente para as empresas (BUSS, 2001).

Assim como nos Estados Unidos, o apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas é observado nas políticas de governo dos demais países da OCDE<sup>7</sup> com um argumento semelhante. Logo, a utilização de instrumentos de incentivos fiscais seria também uma resposta à existência de falhas de mercado que impediriam que a empresa se apropriasse na sua totalidade do benefício gerado pelos resultados de seus investimentos em P&D. Em razão das externalidades associadas às atividades de pesquisa, a taxa de retorno privada do investimento realizado é inferior à sua taxa de retorno social. Nesse sentido, a limitada rentabilidade privada e o risco elevado associado a este tipo de investimento resultariam em um baixo volume de investimento nessas atividades, e seria insuficiente para

---

<sup>7</sup> A OCDE é composta por Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Coreia, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, República Eslovaca, Suécia, Suíça e Turquia.

assegurar uma oferta de tecnologia adequada às necessidades do processo de crescimento econômico (GUIMARÃES, 2008).

Assim como nos países da OCDE, os incentivos fiscais também são amplamente utilizados para fomentar o desenvolvimento tecnológico na América Latina e no Caribe, e essa forma de estímulo é classificada como sendo moderna e com forte poder de atração de IED em empresas voltadas à inovação, no entanto, essa influência somente é potencializada quando em conjunto com instituições que reduzam as externalidades negativas e que garantam um ambiente de negócios estável. Além disso, os impactos desses incentivos podem variar de acordo com o país e com a atividade desenvolvida pela empresa, uma vez que dependem do contexto específico encontrado em cada localização (CEPAL, 2002).

Griffith et al. (1999), identifica os incentivos fiscais à pesquisa e desenvolvimento (P&D) como uma das formas de o governo aumentar a quantidade de pesquisa e atrair as empresas para seu território com objetivo de multiplicação das regiões ou zonas tecnológicas e um maior desenvolvimento econômico. Pois políticas tecnológicas que aumentem a recompensa privada tais como acordos de patentes e acesso facilitado a financiamento a juros baixos ou empréstimos garantidos pelo governo exercem também uma forte influência na escolha da localização.

### 2.3 DETERMINANTES DA LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS DE ALTA TECNOLOGIA

O desenvolvimento das atividades das empresas multinacionais ocorre através do investimento estrangeiro direto (IED) e é definido como o aporte de dinheiro realizado por empresas estrangeiras, as multinacionais, que é aplicado na estrutura produtiva doméstica de um país, isto é, as atividades industriais das empresas multinacionais são representadas pelo IED (HYMER, 1960). As teorias da localização industrial buscam descobrir os motivos que levam uma empresa a instalar-se em determinado local, como sinônimo dos fatores determinantes da localização do investimento direto estrangeiro (IED).

Pela teoria do comércio e investimento internacional as atividades das empresas multinacionais são resultado do fluxo de capital de países com baixas taxas de retorno para países com altas taxas de retorno, ou seja, como sendo o resultado do diferencial de retorno existente entre as taxas de juros reais praticadas nos diferentes países (MARKOWITZ, 1991).

Contudo, em Hymer (1960) o IED passa a ser analisado com base na teoria da organização industrial e, segundo este autor, as empresas multinacionais decidem investir em

mercados estrangeiros não apenas para garantir as altas taxas de retorno mas também como estratégia de manutenção ou aumento seu poder de monopólio, ao explorarem as falhas de mercado. Essas empresas buscam um aumento do lucro por meio de vantagens comparativas potenciais sobre as empresas locais. Essas vantagens podem ser desde ativos intangíveis como conhecimentos especiais de gestão, diferenciação de produtos ou até mesmo acesso facilitado ao mercado de capitais, entre outras vantagens.

Buckley e Casson (1979) acrescentam à razão do investimento no exterior a existência de imperfeições no mercado, de retornos crescentes de escala, bem como, a possibilidade de intervenção governamental, influenciando taxas e tarifas. Assim, a lógica da distribuição espacial das atividades econômicas estaria diretamente ligada à busca do ponto geograficamente ótimo para instalação do negócio, onde a empresa buscará investir em um lugar onde seus custos sejam os mais baixos e que resulte na maximização de seus lucros (DUNNING, 2000).

Bevan e Estrin (2004) ao investigarem os determinantes do IED através dos fluxos de investimento dos países da União Europeia (EU) aos países do centro e leste da Europa<sup>8</sup> no período de 1994 a 2000 e descobriram que apenas o fato de um país fazer parte do bloco da UE, já faz com que os fluxos de IED se direcionam positivamente ao seu encontro, pois isso é visto como a ampliação do tamanho do mercado. Logo, o IDE se relaciona positivamente com amplos mercados. Além disso, os resultados revelaram relação negativa com a distância entre a origem e o destino do IED e também com os custos trabalhistas.

Quando a análise dos determinantes do IED se volta aos países em desenvolvimento,<sup>9</sup> Nunnenkamp (2002), utiliza dados do período de 1987 a 2000, e encontra o tamanho do mercado consumidor, medido pelo PIB per capita, a mão-de-obra qualificada, capturada através dos anos de estudo, positivamente relacionados com o IED. Enquanto fatores de custos, a exemplo dos tributos, gargalos administrativos e fatores de risco tais como: instabilidade política, altas taxas de criminalidade, deficiências nos sistemas legais, entre outros, apresentaram relação negativa, sugerindo que a presença de boas instituições é altamente necessária.

As instituições, por sua vez, são o conjunto de regras fundamentais que regem uma sociedade e que atuam na redução das incertezas, tais como custos de transação e produção, e,

---

<sup>8</sup> Os países beneficiários dos fluxos de IED são: Bulgária, República Checa, Estónia, Hungria, Letónia, Lituânia, Polónia, Roménia, República Eslovaca, Eslovénia ou Ucrânia. A Rússia e os países da ex Jugoslavia não fazem parte do estudo por se tratarem de casos especiais.

<sup>9</sup> Os países em desenvolvimento pertencentes à amostra são: Argentina, Bangladesh, Brazil, China, Colombia, Ecuador, Egypt, Ghana, Guatemala, Índia, Indonésia, Iran, Kenya, Korea, Malaysia, Mexico, Nigeria, Pakistan, Philipines, Saudi Arabia, Sri Lanka, Syria, Taiwan, Thailand, Tunisia, Turkey, Viet Nam, Zimbabwe.

criam um ambiente econômico, social e político bem estruturado e seguro. Assim, na medida em que são oferecidas garantias institucionais, um ambiente seguro para o investimento privado é criado e permite que este seja maximizado. Ademais, os riscos inerentes às externalidades associadas à perda de direitos de propriedade são minimizados (NORTH, 1990). Nesse sentido, Alesina e Roubini (1994) apontam relação negativa entre a falta de estabilidade política, altos níveis de tributos e desenvolvimento econômico. Enquanto Doh, et al. (2002) encontraram relação positiva entre localizações com baixos níveis de corrupção e o fluxo de investimento de empresas que investem em P&D.

Quando se trata de explicar os determinantes do IED no caso específico das empresas multinacionais de alta tecnologia, Vernon (1966) fornece uma das primeiras noções através da teoria do ciclo de vida do produto. Segundo este autor a capacidade de inovar é um fator essencial na estratégia de localização das empresas de alta tecnologia, uma vez que dependendo da fase em que o produto se encontra o conjunto de insumos necessários se modifica e, por conseguinte, a melhor localização para implantação do negócio poderá variar (JONES e DAVIS, 2000).

De acordo com sua teoria, o ciclo do produto é composto pelos estágios de inovação, de desenvolvimento, de maturação e de declínio. Nas fases de inovação e desenvolvimento, a localização é bastante dependente da oferta de trabalho qualificado e da proximidade aos centros de pesquisa e desenvolvimento. Na fase de maturação tecnológica a capacidade de consumo do mercado interno é bastante importante, e é nesta fase que as vantagens decorrentes do processo de inovação desaparecem com a concorrência, fazendo com que a atenção da empresa se volte para a questão dos custos. Finalmente, quando na fase de declínio do produto, a empresa detentora do monopólio da inovação precisa assumir o risco de produzir fora do seu país de origem. Assim, as decisões sobre quando e onde investir em inovação são explicadas em função do ciclo do produto e das vantagens comparativas de custos, o que dá origem ao IED (VERNON, 1966).

Entretanto, o advento da globalização, a desregulamentação econômica e a remoção de diversas restrições ao fluxo de capitais a partir da década de 1990, alteram definitivamente a lógica da distribuição espacial do IDE e fazem com que a teoria do ciclo do produto se torne um tanto limitada para descrever a dinâmica do processo de expansão das atividades das empresas multinacionais (CASSON, 1993). Nesse novo contexto, Grossman et al. (2006), classificam o IDE de acordo com as estratégias locacionais adotadas pelas empresas, se estas separam geograficamente as fases de sua produção e essa fragmentação tem por objetivo o acesso facilitado aos insumos e a diminuição de seus preços, então essas empresas são

classificadas como verticalmente integradas. No entanto, se a motivação é ampliar o mercado consumidor e a produção é replicada parcial ou totalmente em outros locais, então as empresas são chamadas de horizontalmente integradas.

Todavia, distinguir as empresas entre integração vertical e horizontal é pouco abrangente, uma vez que essas duas formas se aplicam somente quando existem dois países e duas atividades de produção. Diante disto, Yeaple (2003) junta os dois conceitos anteriores num único chamado de estratégia de integração complexa, onde a empresa pode optar por uma estratégia mista, e que consiste na complementaridade das estratégias de integração vertical e horizontal. Este último modo possui significativo poder de explicação do comportamento locacional das empresas alta tecnologia, visto que na fase de desenvolvimento de novos produtos a atenção está voltada para os insumos e, na fase seguinte, o objetivo é abarcar o maior número de consumidores com o menor custo de transporte possível. A adoção das duas estratégias conjuntamente levam à integração complexa (CHIESA, 1995).

Jones e Davis (2000) observam o comportamento locacional das empresas que investem em P&D no exterior e resumem os fatores que mais afetam suas decisões em quatro categorias. Conforme esses autores, a implantação do negócio se dará numa localização que lhes ofereça um ambiente econômico, institucional, científico e de infraestrutura bem organizados e destacam o ambiente econômico como principal estímulo do investimento em pesquisa e desenvolvimento (JONES e TEEGEN, 2002). Supridos os macro-elementos essenciais, a escolha da localização das instalações no exterior ainda vai depender do motivo específico pelo qual a empresa resolveu empenhar o investimento, ou seja, se este será voltado para a demanda, para a oferta de algum recurso disponível, ou um outro fator competitivo relevante, além disso, a orientação geográfica e o ramo de atividade será desenvolvida no exterior também participam da decisão.

As pesquisas de Fujita et al. (2001) e Fujita e Thisse (2002) complementam as teorias sobre os determinantes dos padrões de produção e das decisões de localização das empresas de alta tecnologia em um cenário internacional, separando-os em dois grupos aos quais referem-se como externalidades econômicas ou tecnológicas. As externalidades econômicas consistem nas interações geradas pelos mecanismos de mercado e preços e que influenciam decisões de localização das empresas. Enquanto as externalidades tecnológicas estão relacionadas com fatores como a possibilidade de troca de informação pelas empresas, o acesso aos insumos intermediários, à mão-de-obra qualificada e aos fornecedores de tecnologia especializados, bem como o tamanho de mercado. Permitindo assim, às empresas

capturar os transbordamentos de conhecimento por meio de sua proximidade com outras organizações.

Por fim, a literatura citada sugere que alguns fatores são determinantes para tornar uma localização mais favorável para a internacionalização das atividades de P&D. Estes fatores podem ser econômicos e/ou institucionais, e, é nesse sentido que são confeccionadas as hipóteses apresentadas neste trabalho.

### **3 HIPÓTESES**

A localização de uma empresa que decide internacionalizar suas atividades de P&D, segundo a literatura apresentada, pode ser influenciada por diversos fatores. A seguir, são exibidas as variáveis apontadas como determinantes da localização, especialmente das empresas de alta tecnologia, juntamente com as previsões de sua provável influência. Estas variáveis compõem o ambiente favorável para as atividades inovadoras e estão divididas em variáveis econômicas e variáveis institucionais. As variáveis econômicas são representadas pelos tributos, PIB, PIB per capita e isenção fiscal, enquanto que a transparência das políticas econômicas e estabilidade política, por sua vez, constituem as institucionais.

As estratégias empresariais são voltadas à minimização dos custos Vernon (1966), dada à pressão concorrencial do ambiente de mercado em que operam. Assim, pela ótica da empresa, o ambiente econômico ideal é aquele que favorece os baixos custos e com isso, exerce influência sobre as decisões locacionais. As estratégias de custos mínimos de produção podem significar desde a busca por matérias-primas abundantes e mais baratas, segundo Yeaple (2003), com a verticalização da produção, ou, a obtenção de níveis de tributos mais baixos, na visão de Nunnenkamp (2002).

Enquanto para Buckley e Casson (1979) um modo de obter custos mais baixos é através da exploração de economias de escala, e para que isso ocorra, o tamanho do mercado é um importante determinante. Esse fator também é visto como relevante por Bevan e Estrin (2004), quando dizem que países que participam de blocos econômicos são mais atraentes por terem o tamanho do mercado ampliado e ainda por Yeaple (2003) ao apontar a estratégia de integração horizontal como forma da empresa atingir esse fim.

Isto posto, a relação dos custos com a localização é verificada através das variáveis tributos e isenção fiscal e espera-se que quanto mais baixo o nível de tributos e mais alto e amplo o nível de isenção fiscal, maior será o interesse das empresas de alta tecnologia em

instalar-se em determinado país, ou seja, espera-se que haja relação inversa quanto a tributos e direta no que diz respeito à isenção fiscal<sup>10</sup>. De modo semelhante, examina-se se o tamanho do mercado do país que recebe o investimento como um elemento capaz de exercer influência sobre a localização escolhida no exterior. Em consonância com Fujita et al. (2001) quando assinalam que o tamanho do mercado pode funcionar como gerador de externalidade positiva tecnológica especificamente às empresas de alta tecnologia. Por isso, espera-se que as variáveis PIB e PIB per capita também impactem as decisões locacionais de uma empresa de alta tecnologia.

Logo, estima-se que a P&D desenvolvida pelas multinacionais no exterior, seja motivada, principalmente, pela pressão na redução dos custos, e, conseqüentemente, seja direcionada para locais com custos de produção mais competitivos. Esta é a questão chave desse trabalho, verificar se os incentivos fiscais ao refletirem nos custos são, de fato, condicionantes da escolha da localização pelas empresas multinacionais de alta tecnologia.

Por fim, no que se referente às variáveis institucionais, Nunnenkamp (2002) encontrou relação negativa entre fatores institucionais de risco, como a instabilidade política e insegurança legal, com a escolha da localização. Assim sendo, espera-se que um ambiente institucional forte e bem organizado reduza as incertezas e gere um ambiente seguro para os negócios, e, que isso, faça com que as variáveis: estabilidade política e transparência das políticas econômicas possuam alta significância para a localização.

#### **4 ESPECIFICAÇÃO DO MODELO ECONOMETRICO**

Esta pesquisa visa verificar se os incentivos fiscais, representados pelo nível dos tributos, praticados nas principais economias reflete na escolha da localização das empresas de alta tecnologia, e, isso será possível através da regressão de Poisson. A variável dependente é a quantidade de empresas de alta tecnologia localizadas em um determinado país  $\ell$ . Assim, são relacionadas as 100 maiores empresas de alta tecnologia mundiais, isto é, as empresas que mais investem em pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos.

Para identificar se existe sensibilidade por parte das firmas de alta tecnologia em relação às políticas de incentivos fiscais, será utilizada a regressão de Poisson.

---

<sup>10</sup> Para melhor entendimento dos critérios utilizados pelo Centre d'Etudes et d'Informations Internationales (CEPII) para classificar os países quanto a isenção fiscal ver tabela 3 do apêndice. Dos 123 países avaliados pelo CEPII, apenas 17 oferecem amplamente o benefício de isenção fiscal.

Tradicionalmente, a função multinomial logit é utilizada para estimar as escolhas de localização, no entanto, ao utilizar o estimador de Poisson evita-se o problema da não-linearidade. Além disso, a regressão de Poisson é mais tratável, bem como, equivalente ao modelo multinomial logit. Isto é, tanto este último quanto aquele pode apresentar mesmo logaritmo de máxima verossimilhança e mesmo coeficiente (GUIMARÃES et al., 2003).

O modelo multinomial logit se baseia na maximização da utilidade aleatória e permite identificar uma estrutura adequada para decisões modelo de localização das firmas. Contudo, a aplicação desta metodologia apresenta problemas quando se tem que lidar com cenários de escolha complexa com um grande número de alternativas espaciais. Por isso, a escolha pela regressão de Poisson.

Através do Poisson será estimada a quantidade de empresas localizadas em cada destino com países específicos como a variável dependente. As equações que se seguem, demonstram a equivalência entre esses dois estimadores.

A utilidade de um firma  $k$  localizada no país  $\ell$  é:

$$\pi_{kl} = \beta' z_{kl} + \varepsilon_{kl} \quad \dots(1)$$

Onde  $\beta$  é um vetor de parâmetros desconhecidos,  $z_{kl}$  é um vetor de variáveis explicativas, e  $\varepsilon_{kl}$  é um termo aleatório.

Com a distribuição apropriada de erros, a probabilidade de que uma determinada empresa escolherá a região  $\ell$  é expressa por uma função logit multinomial (McFADDEN, 1974). Cada local é identificado por  $\ell$  e o número total de locais é igual a  $L$ . Assim, a probabilidade de uma firma  $k$  escolher o local  $\ell$  é:

$$p_{kl} = \frac{e^{\beta' z_{kl}}}{\sum_l e^{\beta' z_{kl}}} \quad \dots(2)$$

A probabilidade do log multinomial logit é expressa por:

$$L_{cl} = \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L d_{kl} \log(p_{kl}) \quad \dots(3)$$

Onde  $d_{ki}$  é igual a  $\ell$  se a firma  $i$  escolher a localização  $\ell$ , caso contrário zero.

É importante considerar neste ponto que as firmas estão agrupadas por setor, que serve à análise empírica. Então, considera-se a quantidade de firmas  $q_{ls}$  do sector  $s$  localizado no país  $\ell$  ser a distribuição de Poisson. Dessa forma, a equação a ser estimada é:

$$E(q_{ls}) = e^{(\alpha' d_{ls} + \beta' z_{ls})} \quad \dots(4)$$

Onde  $[\alpha, \beta]$  são parâmetros estimados e  $d_{ls}$  é um vetor de  $s$  variáveis dummy para cada setor  $s$  e  $z$  é o vetor dos determinantes econômicos e institucionais.

O restante dessa seção demonstra a equivalência entre os estimadores multinomial logit e Poisson (GUIMARÃES et al., 2003).

A probabilidade do modelo de Poisson é expressa por:

$$L_p = \sum_{s=1}^S \sum_{l=1}^L [-\exp(\alpha' d_{ls} + \beta' z_{ls}) + q_{ls} (\alpha' d_{ls} + \beta' z_{ls}) - \log q_{ls} !] \quad \dots(5)$$

Considerando a condição de primeira ordem referente a as:

$$\frac{\partial L_p}{\partial \alpha_s} = \sum_{l=1}^L (q_{ls} - e^{\alpha_s + \beta' z_{ls}}) = 0 \Rightarrow \alpha_s = \log \left( \frac{q_s}{\sum_{l=1}^L e^{\beta' z_{ls}}} \right) \quad \dots(6)$$

Onde: 
$$q_s = \sum_{l=1}^L q_{ls}$$

Ligam a equação (6) com a equação (5), a probabilidade de Poisson torna-se:

$$L_p = \sum_{s=1}^S \sum_{l=1}^L q_{ls} \log(p_{ls}) - K + \sum_{s=1}^S q_s \log q_s - \sum_{s=1}^S \sum_{l=1}^L \log n_{ls} ! \quad \dots(7)$$

Os dois últimos termos da equação 7 são constantes. O primeiro termo é o log da verossimilhança do logit. Uma característica muito restritiva da distribuição de Poisson é a igualdade entre a média e variância. No entanto, se os dados violarem esta condição, não

invalidam definitivamente os resultados. Primeiro, em tais casos, os coeficientes são estimados de forma consistente.

#### 4.1 DADOS

O foco desta pesquisa são as empresas de alta tecnologia, que se definem pela intensidade de investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produtos e processos. Diante disso, a amostra compreende as cem empresas mundiais e suas subsidiárias, que investem maior percentual de seu faturamento em P&D. As empresas constantes na amostra localizam-se em 18 países e atuam nos seguintes ramos: a) biotecnologia; b) serviços de apoio às empresas; c) *computer hardware*; d) *computer service*; e) *internet*; f) farmacêuticos; g) semicondutores; h) *software*; i) equipamentos de telecomunicações; j) brinquedos.

Os dados utilizados na amostra referentes ao investimento em P&D são do ano de 2009 e no que se refere a informação da localização das matrizes das empresas, sua origem encontra-se na publicação intitulada R&D Scoreboard<sup>11</sup>, que é um ranking das empresas mundiais que investem em pesquisa e desenvolvimento, publicado pelo Departamento de Negócios e Inovação, pertencente ao Ministério da Ciência e Inovação do Reino Unido. Entretanto, quando se trata da localização das subsidiárias, os dados primários foram coletados pela autora a partir das informações constantes nas páginas na internet das matrizes. O que faz desta pesquisa, por um lado, um caso único, mas, por outro, pode representar uma fraqueza.

Enquanto, as variáveis explicativas PIB, PIB per capita são do ano de 2010 e originam-se do Banco Mundial<sup>12</sup>. Quanto às demais variáveis explicativas, inclusive o nível de tributos, estas são referentes ao ano de 2009 e provêm do Centre d'Etudes et d'prenciam Informations Internationales (CEPII)<sup>13</sup>, que é um órgão do governo francês, que constrói indicadores e que servem para confecção de perfis institucionais.

Assim, as variáveis explicativas utilizadas são divididas em dois conjuntos - econômicas e institucionais. As variáveis econômicas são representadas pelo PIB, PIB per capita, tributos e as isenções fiscais e quanto as variáveis institucionais, tem-se a estabilidade política e a transparências das políticas públicas como condicionantes.

---

<sup>11</sup> A base de dados utilizada neste trabalho pode ser acessada a partir de:

[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101208170217/http://www.innovation.gov.uk/rd\\_scoreboard/?p=31](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101208170217/http://www.innovation.gov.uk/rd_scoreboard/?p=31)

<sup>12</sup> <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>

<sup>13</sup> <http://www.cepii.fr/francgraph/bdd/institutions.htm>

A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas da variável dependente e das variáveis independentes.

**Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis**

Variáveis	n.º observações	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Localização	480	0,95502	3,94570	0,00	65,00
Tributos	470	3,72940	0,34780	2,65	4,68
Transparência das políticas públicas	470	3,87660	0,28708	2,57	4,00
Estabilidade política	470	3,42340	0,65135	1,43	4,00
Isenção fiscal	470	3,10638	0,95158	1,00	4,00

Fonte: Elaboração da autora

## 5 RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os resultados para as determinantes de localização das empresas e alta tecnologia com a utilização do estimador Poisson.

**Tabela 2 – Resultados econométricos – Poisson QMLE**

Variável dependente: Localização das empresas de alta tecnologia	Amostra				
	1	2	3	4	5
	Todas	Todas	Todas	Todas	Sem USA
Tributos	-1.22*** (0.40)	-1.45*** (0.40)	-0.99*** (0.33)	-0.95*** (0.33)	-0.73** (0.33)
PIB	1.04*** (0.14)	1.13*** (0.12)	0.97*** (0.08)	0.96*** (0.07)	0.76*** (0.10)
PIB per capita	-0.13 (0.20)	-0.35** (0.16)	-0.15 (0.17)	-0.16 (0.14)	-0.21 (0.17)
Transparência das políticas econômicas		0.47*** (0.16)	0.40*** (0.14)	0.30** (0.12)	0.16 (0.16)
Isenção Fiscal			-0.37*** (0.09)	-0.38*** (0.09)	-0.22* (0.12)
Estabilidade Política				0.56* (0.33)	0.54 (0.33)
Constante	-22.46*** (3.65)	-23.67*** (2.68)	-21.59*** (1.78)	-23.08*** (2.02)	-17.98*** (2.65)
Nº de observações	480	480	480	480	470

Robust standard errors in brackets

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fonte: Elaboração da autora

A primeira regressão na coluna 1 mostra resultados bastante significativos e robustos para o impacto dos incentivos fiscais, representados pelo nível de tributos, sobre a escolha da localização das atividades de pesquisa e desenvolvimento das empresas multinacionais. Não obstante, o coeficiente de tributos é estatisticamente significativo a 1%, e mesmo quando os Estados Unidos são excluídos da amostra, esta variável mantém sua significância e robustez.

Outrossim, o sinal negativo de tributos representa a relação inversa entre a escolha da localização e o nível de tributos e confirma a expectativa. Isto é, quanto maior o nível de tributos em determinada localização, menor será o interesse das empresas de alta tecnologia por esta localização, por exemplo, caso haja um aumento nos tributos de 10%, haverá uma redução da localização das empresas de alta tecnologia na ordem de 1,22%. Isso confirma a lógica da distribuição espacial fundamentada nos custos, pois desde as teorias que afirmam que as empresas buscam operar na localização com a maior taxa de retorno Markowitz (1991), passando pela exploração do poder de monopólio das empresas em locais com os menores custos possíveis Hymer (1960) até quando se trata da questão do tipo de estratégia de integração que a empresa escolhe para produzir o objetivo é a maximização dos lucros por meio da minimização dos custos (YEAPLE, 2003).

Outrossim, o tamanho do mercado também demonstra altíssima significância e robustez, através da variável PIB. Esta se mostra consistente e significativa a 1% e contribui positivamente para a escolha da localização das empresas de alta tecnologia, conforme esperado. Esse resultado fornece evidência de que países com amplos mercados e com nível tributários mais baixos são mais propensos a receber os investimentos de empresas de alta tecnologia. Em favor do que dizem Jones e Davis (2000) de que quando a motivação do investimento estrangeiro é a demanda local, o tamanho do mercado é crucial para a escolha da localização, da facilidade na adaptação de seus produtos à cultura local, além de evitar o protecionismo, entre outros,

Uma explicação alternativa sobre a importância da dimensão do mercado, medido pelo PIB, às empresas de alta tecnologia é apresentada por Krugman (1991), é que mercados maiores aumentariam as chances da empresa se beneficiar com externalidades tecnológicas e acessar fontes de conhecimento pela proximidade com outras organizações industriais. Com relação ao PIB per capita, este não apresenta significância estatística.

A mitigação dos fatores de risco, através de instituições fortes é defendida por North (1990) e assinalada por Nunnenkamp (2002) como um importante determinante da localização dos investimentos. A influência do ambiente institucional é verificada com a inclusão da variável transparência das políticas econômicas na regressão 2. Essa variável

serve para capturar a transparência na comunicação oficial das ações governamentais das políticas: fiscal, orçamentária, monetária e cambial e cada país recebe sua classificação numa escala de 1 a 4. Quanto maior a nota recebida, mais transparente é a comunicação sobre as políticas que serão adotadas e conseqüentemente gera maior segurança aos negócios. Dos países que participam da amostra<sup>14</sup>, 46% não apresentam transparência total em suas ações. O coeficiente apresentado na coluna 2 para essa variável se mostra estatisticamente significativo a 1%. Esses resultados sugerem que a escolha da localização é positivamente influenciada pela transparência total das políticas públicas, ainda mais quando em conjunto com níveis tributários mais baixos e amplo mercado.

Na regressão 3 é incluída a variável isenção fiscal, esta variável tem como critério avaliar a abrangência desse benefício entre os diversos setores de uma economia. A escala de classificação dos países varia de 1 a 4 e quanto mais próxima de 1 é a avaliação recebida por um país, melhor, pois mais setores e por conseguinte, mais empresas são beneficiadas e quanto mais próxima de 4, poucos ou nenhum setor desfruta desse benefício. Essa variável se mostra consistentemente significativa como componente das decisões locais, conforme esperado e confirma a hipótese de que existe uma relação positiva entre o nível de isenção fiscal praticado e a escolha da localização das empresas de alta tecnologia, ou seja, quanto maior for o nível de isenções, menores serão os custos de operação, e, por conseguinte, maior o estímulo para as empresas se instalarem. Quanto ao sinal negativo apresentado por essa variável, este se deve ao fato de que dentre os países participantes da amostra poucos oferecem este benefício de forma abrangente, isto é, quanto menos utilizada essa ferramenta de atração por um país, um fator altamente significativo para as decisões locais, menor será a escolha dessa localização pelas empresas.

Na regressão 4 é incluída mais uma variável institucional e que diz respeito à estabilidade política. Esta variável retrata a democracia do regime político e também possui escala de 1 a 4. Quanto mais democrático é o regime político maior é a nota recebida pela economia. Essa variável se mostra significativa a 10% e é referida por Doh et al. (2002) como positivamente relacionada à localização das atividades de P&D. Além disso, este resultado corrobora com North (1990) quando este afirma que o desempenho econômico dos países é diretamente relacionado com as garantias institucionais, uma vez que estas aumentam as externalidades positivas, reduzem as incertezas e conseqüentemente os custos de transação.

---

<sup>14</sup> Ver apêndice (quadro 2)

A influência dos Estado Unidos é verificada através da regressão 5, para isso, é replicada a regressão 4, excluindo-se esse país da amostra. Esse teste é bastante importante para a verificação da robustez das variáveis utilizadas, visto que da amostra pesquisada, 60% das matrizes das empresas de alta tecnologia concentram-se nesse país. Quanto ao coeficiente de tributos, este perde significância nesse novo contexto, mas mantém-se estatisticamente significativo a 5%. Esse resultado sugere que a importância de um nível de tributos mais baixo se aplica a todos os países considerados na amostra sem que os Estado Unidos cause vies. Quanto às demais variáveis econômicas, estas permanecem significativas às decisões locais das empresas de alta tecnologia, o PIB que mantém o nível de confiança a 1% e a isenção fiscal a 10%.

Além do ambiente econômico estável, a literatura reconhece que um ambiente institucional seguro e bem organizado funciona como um reforço e complementa a motivação das empresas em instalar-se em determinado local. Os resultados positivos e significativos confirmam as expectativas sobre a importância da variável transparência das políticas econômicas e da estabilidade política.

Portanto, baseado nos resultados encontrados, depreende-se que as empresas de alta tecnologia apresentam alto grau de sensibilidade quanto ao nível de tributos praticados pelos países. Adicionalmente, o fomento às atividades de alta tecnologia através de incentivos fiscais será bem sucedido, mantendo-se as condições mínimas aceitáveis em relação às garantias institucionais, tais como a proteção ao direito de propriedade, baixos riscos de corrupção e total transparência nas ações dos governos, e também um ambiente econômico estável com taxas de inflação e câmbio estáveis.

## **6 CONCLUSÃO**

Este trabalho buscou examinar a relação entre a decisão de localização das cem empresas multinacionais de alta tecnologia que mais investem em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e os incentivos fiscais, representados através dos níveis de tributos praticados pelos países representados na amostra. Adicionalmente, também foram relacionadas à escolha da localização as variáveis PIB, PIB per capita, isenção fiscal, transparência nas políticas públicas e estabilidade política. Os resultados empíricos encontrados indicam claramente que a altos níveis de tributos desestimulam a implantação dos negócios das empresas de alta tecnologia e que níveis mais baixos tendo como reflexo a adoção de incentivos fiscais favorecem a escolha da localização do investimento em P&D. Consequentemente, o sinal

apresentado corrobora as previsões do modelo teórico, de que incentivos tributários aumentam a probabilidade de escolha por uma localização.

Ademais, os resultados encontrados em relação às outras variáveis econômicas analisadas comprova o que diz a literatura respeito das empresas buscarem desenvolver suas atividades em locais onde os custos sejam mais competitivos. Sobretudo, no que concerne à variável PIB, que se mostrou fortemente significativa e não deixa dúvidas de que um mercado amplo oferece a possibilidade de ganhos em escala e, se trata de um determinante da localização das empresas de alta tecnologia.

Embora as variáveis econômicas tenham extrema participação nas decisões locacionais, a escolha também é composta de elementos extraeconômicos, os institucionais. Assim a combinação de elementos que favoreçam os custos com elementos que criem um ambiente institucional seguro, potencializando positivamente um ao outro, perfazem o ambiente perfeito para a realização de negócios de alta tecnologia. De maneira bastante simples, os resultados encontrados sugerem que para atrair os investimentos em atividades de inovação, surtirá efeito máximo se os incentivos fiscais forem utilizados em conjunto com instituições fortes.

Por último, cabe salientar que a amostra embora seja representativa não abrange a totalidade das empresas de alta tecnologia. Desse modo, particularidades poderão ser encontradas, caso sejam realizados estudos compreendendo uma amostra maior.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. C. **Incentivos fiscais à pesquisa e desenvolvimento e custos de inovação no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2010. 29 p. (Boletim n. 9, Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior. Disponível em:

[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100826\\_radar09.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100826_radar09.pdf). Acesso em: 25 abr. 2012.

BALASUBRAMANYAM, V. N.. **Foreign direct investment in developing countries: determinants and impacts**, 2001. 13p. .Paper prepared for OECD Global Forum on International Investment: New Horizons and Policy Challenges for Foreign Direct Investment in the 21. Century, Mexico City, nov. 26.-27, 2001. Disponível em:

<http://www.oecd.org/daf/internationalinvestment/investmentstatisticsandanalysis/2407305.pdf>  
Acesso em: 12 dez. 2012.

BALKIN, D. B.; GOMEZ-MEJIA, L. R., MARKMAN, G.. D.;. **Is CEO Pay in High-Technology Firms Related to Innovation?** The Academy of Management Journal, Vol. 43, n. 6 Dec., 2000, p. 1118-1129. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1556340> Acesso em: 30 mar. 2012.

BASTOS, V. D. **Incentivo à inovação: tendências internacionais e no Brasil.** Revista do BNDES, v. 11, n. 21, p. 107-138, jun. 2004. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev2103.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev2103.pdf) Acesso em: 27 mai.2012.

BEVAN, A. A.; ESTRIN, S. **The determinants of foreign direct investment into European transition economies.** Journal of Comparative Economics, v. 32, p. 775-787, 2004. Disponível em: <http://www.aiecon.org/advanced/suggestedreadings/PDF/sug33.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2012.

BUCKLEY, P. J.; CASSON, M.. **A Theory of International Operations.** (1979) In: BUCKLEY, P. J.; GHOURI, P. N. (org) **The Internationalization of the Firm - A Reader.** London: Academic Press, 1993.

BUSS, T. F. **The effect of state tax incentives on economic growth and firm location decisions:** An overview of the literature. Suffolk University, 2001. Disponível em: <http://edq.sagepub.com/content/15/1/90>. Acesso em: 25 mar. 2012.

CEPAL. **Globalização e desenvolvimento.** Fortalecimento dos sistemas de inovação e desenvolvimento tecnológico. Abr. 2002, cap. 07, 396 p.. Disponível em: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/10029/Por-Cap7-Globalizacion.pdf>

CHIESA, V.. **Globalizing R&D Around Centres of Excellence.** Long Range Planning, v. 28, p. 19-28, 1995. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/002463019500048N>. Acesso em: 07 fev. 2013.

DORFMAN, N. S. **Route 128:** The development of a regional high technology economy. Research Policy, Elsevier Science Publishers, 1983, Vol. 12, p. 299–316. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0048733383900094>

DUNNING, J. H. **The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production: Past, Present and Future.** Int. J. of the Economics of Business, 2001, pp. 173- 190, v. 8, n.º 2.

FUJITA, M.; THISSE, J.F.. **Economics of Agglomeration,** Cambridge University Press, 2002.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A.J.. **The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade,** 2001, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

GRIFFITH, R.; SANDLER, D.; VAN REENEN, J.. **Tax incentives for R&D.** Institute for Fiscal Studies, 1999, v. 16, n. 2, pp. 21-44.

GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E; SZEIDL, A. **Optimal Integration Strategies for the Multinational Firm.** Journal of International Economics, 2006. v. 70, p. 216-238.

GUIMARÃES, E. A. **Políticas de inovação: financiamentos e incentivos.** Rio de Janeiro: IPEA, 2006. 69 p. (Texto para Discussão, n. 1212). Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/pub/td/2006/td\\_1212.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/2006/td_1212.pdf). Acesso em: 03 abr. 2012.

GUIMARÃES, E. A. **Políticas de inovação: financiamentos e incentivos**. Rio de Janeiro: IPEA, 2008. Cap. 4, p. 149 - 228 (Livro Completo - Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil) Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/capitulo04\\_27.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/capitulo04_27.pdf). Acesso em: 25 abr. 2012.

GUIMARÃES, P.; FIGUEIREDO, O.; WOODWARD, A; **.A Tractable Approach to the Firm location Decision Problem**. Review of Economic and Statistics, v. 85(1), p. 201-204, 2003.

HALL, B.; VAN REENEN, J; **How effective are fiscal incentives for R&D?** A review of the evidence. Research Policy 29, p.449–469, 2000. Disponível em: <http://elsa.berkeley.edu/~bhhall/papers/HallVanReenan%20RP00.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2013.

HYMER, S. **The international operations of national firms: A Study of direct investment**. MIT Press, 1960.

IBGE. Departamento de indústria. **Pesquisa industrial de inovação tecnológica (PINTEC) - 2008**. Rio de Janeiro, 2010.

JONES, G.; DAVIS, H.. **National culture and innovation: implications for locating global R&D operations**. Management International Review, 2000, v. 40, pp.11-39.

KRUGMAN, P.. **Geography and Trade**. Cambridge, M.I.T. Press, 1991.

MARKOWITZ, H.M. **Foundations of portfolio theory**. The Journal of finance, v. 46, p. 469-477, jun. 1991. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1991.tb02669.x/>> Acesso em: 20 dez.2012.

McFADDEN D. in P. ZAREMBKA. **Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior**. Ed. Frontiers in Econometrics, New York Academic Press (pg.105- 142), 1974.

McCLURE, C. E. Jr. **Taxation, substitution and industrial location**. Journal of Political Economy, v. 78, n.1, 1970, p. 112-132. Disponível em: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1829626?uid=3737664&uid=2134&uid=4577603927&uid=2&uid=70&uid=3&uid=4577603917&uid=60&sid=21101584787903>

OECD. **Proposed Standard Practice for Surveys for Research and Experimental Development**. Paris: Frascati Manual, 2002. 336 p. Disponível em: [http://www.oecd.org/document/6/0,3746,en\\_2649\\_34273\\_33828550\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/6/0,3746,en_2649_34273_33828550_1_1_1_1,00.html)>. Acesso em: 19 mai. 2012.

RATHELOT, R.; S. P. **The importance of local corporate taxes in business location decision: Evidence from French micro data**. The Economic Journal, v.118, 2008, p. 499-514. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0297.2007.02131.x/pdf>. Acesso em 10 nov.2012.

ROCHELANDET, F.; TAI, S. H.T. **Do privacy laws affect the location decisions of internet firms?** evidence for privacy havens. MPRA paper n. 37354, 2012, 26p.

Disponível em: [http://mpra.ub.uni-muenchen.de/37354/1/MPRA\\_paper\\_37354.pdf](http://mpra.ub.uni-muenchen.de/37354/1/MPRA_paper_37354.pdf)  
Acesso em: 10 abr. 2012.

SILVA, G. C.; MELO, L. (Org.). **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira**. Livro Verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia e Academia Brasileira de Ciências, 2001, 306 p.. Disponível em:  
<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/18878.html>. Acesso em: 19 mai. 2012.

SANTOS, S. A. **Criação de empresas de alta tecnologia**, capital de risco e os bancos de desenvolvimento. São Paulo: Pioneira, 1987.

VERNON, R. **International investment and international trade in the product cycle**. In: *Quarterly Journal of Economics*, n. 83. 1966.

YEAPLE, S. R. **The complex integration strategies of multinationals and crosscountry dependencies in the structure of foreign direct investment**. *Journal of International Economics*, 293-314 p., v.60, 2003.

ZUCOLOTO, G. F.. **Origem de capital e acesso aos incentivos fiscais e financeiros à inovação no Brasil**. Rio de Janeiro, IPEA, 2012. 66 p. (Texto para Discussão, n. 1753). Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td\\_1753.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1753.pdf). Acesso em: 31 jan. 2013.

WEBER, A. **Theory of location industries**. University of Chicago Press, 1929. 256 p.

## APÊNDICE

Quadro 1 – Definição das variáveis utilizadas

Variável	Definição	Fonte
Tributos	Taxa sobre o lucro	World Bank Development indicators
PIB	Produto Interno Bruto. Refere-se ao valor do conjunto de todos os bens e serviços produzidos dentro do território econômico de um país em um determinado período	World Bank Development indicators
PIB per capita	Produto Interno Bruto dividido pelo número de habitantes do país.	World Bank Development indicators
Isenção Fiscal	Isenção do pagamento de tributos. É um índice que avalia se, por lei, todos os setores econômicos são beneficiados com isenções fiscais. A classificação dos países varia de 1 a 4. Quanto mais próximo de 1 mais setores são beneficiados com isenções fiscais, quanto mais próximo de 4, poucos ou nenhum setor são beneficiados.	Cepii
Estabilidade política	Esta variável serve para capturar a democracia do regime político. Esta variável pode ser importante no sentido de representar um ambiente seguro para os investidores. A classificação dos países varia de 1 a 4. Quanto mais perto de 4 a classificação melhores são as regras que garantem um ambiente de negócios seguro.	Cepii
Transparência das políticas públicas	Trata-se da transparência das políticas econômicas, fiscal, orçamentária, monetária, cambial, etc. A classificação dos países varia de 1 a 4, e é de acordo com o grau de transparência na comunicação oficial das ações dos governos e nos debates públicos sobre estes assuntos. Quanto mais perto de 4 mais transparente e estruturada a economia.	Cepii

Fonte: Cepii (2009)

Quadro 2 - Classificação dos países quanto às variáveis: estabilidade política, transparência das políticas públicas e isenção fiscal

País/Sigla	Estabilidade	Transparência das políticas econômicas	Isonção Fiscal
Emirados Árabes (ARE)	4.00	2.46	2.00
Argentina (ARG)	3.69	2.00	3.00
Austrália (AUS)	4.00	4.00	3.00
Áustria (AUT)	4.00	4.00	4.00
Bélgica (BEL)	4.00	4.00	3.00
Bulgária (BGR)	3.69	1.92	4.00
Brasil (BRA)	4.00	4.00	3.00
Canadá (CAN)	4.00	4.00	3.00
Suíça (CHE)	4.00	4.00	1.00
Chile (CHL)	4.00	4.00	4.00
China (CHN)	3.38	2.46	2.00
República Tcheca (CZE)	4.00	3.54	4.00
Alemanha (DEU)	4.00	4.00	4.00
Dinamarca (DNK)	4.00	4.00	4.00
Espanha (ESP)	4.00	4.00	3.00
Finlândia (FIN)	4.00	3.46	4.00
França (FRA)	4.00	3.46	3.00
Inglaterra (GBR)	4.00	4.00	4.00
Hong Kong (HKG)	3.38	4.00	4.00
Hungria (HUN)	4.00	3.46	2.00
Índia (IND)	4.00	4.00	2.00
Irlanda (IRL)	4.00	4.00	3.00
Israel (ISR)	4.00	4.00	4.00
Itália (ITA)	4.00	4.00	3.00
Japão (JPN)	4.00	4.00	4.00
Korea (KOR)	4.00	2.46	3.00
Marrocos (MAR)	3.69	2.54	1.00
México (MEX)	3.37	3.00	3.00
Malásia (MYS)	4.00	3.00	2.00
Holanda (NLD)	4.00	4.00	4.00
Noruega (NOR)	4.00	4.00	4.00
Nova Zelândia (NZL)	4.00	4.00	4.00
Filipinas (PHL)	3.68	4.00	1.00
Polônia (POL)	4.00	3.46	3.00
Portugal (PRT)	4.00	3.54	3.00
România (ROM)	4.00	3.54	4.00
Rússia (RUS)	2.57	1.46	3.00
Singapura (SGP)	3.69	3.00	1.00
Eslovênia (SVN)	4.00	4.00	3.00
Suécia (SWE)	4.00	4.00	4.00
Ucrânia (UKR)	3.06	3.00	4.00
Estados Unidos (USA)	4.00	4.00	2.00
Vietnam (VNM)	4.00	2.46	3.00
África do Sul (ZAF)	4.00	3.46	2.00

Fonte: Cepii (2009)