

EMPRESAS ESTRANGEIRAS E GANHOS DE PRODUTIVIDADE SETORIAIS E REGIONAIS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA¹

Marta Cristiane Timóteo Rossi²

Gervásio Ferreira dos Santos³

André Luís Mota dos Santos⁴

O objetivo deste trabalho foi estimar os transbordamentos de produtividade na indústria brasileira, a partir da localização regional e participação setorial das empresas estrangeiras. A literatura aponta que, em regime de competição imperfeita, o investimento direto estrangeiro (IDE) pode gerar transbordamentos de produtividade. Esses efeitos podem ser verificados a partir da capacidade das empresas nacionais de absorverem o conhecimento tecnológico gerado por empresas estrangeiras. Para realizar essa análise, um banco de microdados em painel com variáveis específicas por empresa foi construído para estimar econometricamente os chamados transbordamentos (*spillovers*) de produtividade das empresas estrangeiras. Dois conjuntos de resultados foram gerados, no nível de indústria e no nível de firmas industriais nacionais. Os principais resultados mostraram que, tanto para a indústria como para empresas de capital nacional, as regiões Sul e Sudeste e as respectivas empresas de média baixa intensidade tecnológica foram capazes de absorver os *spillovers* de produtividade das empresas estrangeiras.

Palavras-chave: empresas estrangeiras; investimento direto externo; transbordamentos de produtividade; intensidade tecnológica; capacidade de absorção.

FOREIGN COMPANIES AND SECTORIAL AND REGIONAL PRODUCTIVITY GAINS IN THE BRAZILIAN INDUSTRY

The objective of this study was to estimate the productivity *spillover* in the Brazilian industry, from the regional and sectoral location of foreign firms. The literature shows that, in imperfect competition regime, FDI can generate productivity *spillovers*. These effects can be verified by the ability of domestic firms to absorb technological knowledge generated by foreign companies. A panel of microdata with company-specific variables was constructed to estimate the productivity *spillovers* from foreign companies to Brazilian domestic industry and companies, by region, technology intensity level and size of companies. Two set of results were generated, for the whole industry and for the industry formed only by national firms. The main results showed that the national industry and firms, the South and Southeast regions and their medium-low technology firms were able to absorb the productivity *Spillovers* of foreign firms. By controlling the regressions by size of firms, only the medium domestic firms absorbed the *spillovers*.

Keywords: foreign companies; foreign direct investment; productivity spillovers; technological intensity, absorptive capacity.

1. Os autores agradecem a Lucas Mation, pesquisador do Ipea, pelos esclarecimentos e auxílio no acesso e na operacionalização das bases de dados do IBGE, utilizadas na pesquisa.

2. Doutoranda em economia/Departamento de Economia, UFMG – Belo Horizonte. *E-mail:* <martacrossi@gmail.com>.

3. Doutor em economia FEA/USP e professor e pesquisador do PPGE e do grupo de pesquisas em economia aplicada da UFBA. *E-mail:* <gervasios@ufba.br>.

4. Doutor em ciências econômicas pela Unicamp e professor e pesquisador do PPGE e do grupo de pesquisas em economia aplicada da UFBA. *E-mail:* <motaals@gmail.com>.

LAS EMPRESAS EXTRANJERAS Y PRODUCTIVIDAD SECTORIAL Y REGIONAL EN LA INDUSTRIA BRASILEÑA

El objetivo de este estudio es estimar la propagación de la productividad en la industria brasileña, desde la ubicación regional y sectorial de las empresas extranjeras. La literatura muestra que, en régimen de competencia imperfecta, la IED puede generar derrames de productividad. Estos efectos pueden ser verificados por la capacidad de las empresas nacionales para absorber conocimiento tecnológico generado por las empresas extranjeras. Un panel de microdatos con variables específicas de la empresa fue construido para estimar económicamente los derrames de productividad de las empresas extranjeras a la industria nacional brasileña y empresas, por región, nivel de intensidad de tecnología y tamaño de las empresas. Se generaron de los conjunto de resultados, por la industria y las empresas de la industria nacional. Los principales resultados mostraron que la industria y las empresas nacionales, las regiones Sur y Sudeste y sus empresas de tecnología media-baja fueron capaces de absorber los derrames de productividad de las empresas extranjeras. Mediante el control de las regresiones por tamaño de las empresas, únicamente las empresas nacionales medianas absorben los derrames.

Palabras clave: empresas extranjeras; inversión extranjera directa; derrames de productividad; intensidad tecnológica; capacidad de absorción.

LES ENTREPRISES ÉTRANGÈRES ET LES GAINS DE PRODUCTIVITÉ SECTORIELS ET RÉGIONAUX DANS L'INDUSTRIE BRÉSILIENNE

L'objectif de cette étude est d'estimer les effets des débordements (spillovers) sur la croissance de la productivité de l'industrie brésilienne à l'échelle régionale et sectorielle des firmes étrangères. La littérature montre qu'en régime de concurrence imparfaite, l'investissement Direct Étranger (IDE) est capable de générer des effets positifs sur la productivité. Les mécanismes d'apprentissage jouent donc un rôle crucial dans l'acquisition progressive de connaissances par des entreprises nationales. La capacité à absorber les externalités technologiques et scientifiques disponibles dans leur environnement va permettre d'absorber les connaissances externes et de développer des complémentarités entre leur propre stock de connaissance et les connaissances externes. Nous utilisons la méthode économétrique des microdonnées en panel pour quantifier la contribution directe des filiales étrangères à la croissance de la productivité des entreprises locales brésiliennes. Deux ensembles de résultats ont été trouvés, soit au niveau des industries, soit au niveau des firmes industrielles locales. Les résultats de ces tests ont montré entre autres que, tant pour les industries que pour les entreprises nationales, les régions sud et le sud-est du pays avec leurs entreprises à faible intensité technologique ont connu un accroissement de la productivité liés aux débordements internationaux.

Mots-clés: entreprises étrangères; investissement direct étranger; débordements de la productivité; intensité technologique; capacité d'absorption.

JEL: F23; L60; C23; O33.

1 INTRODUÇÃO

A maioria da literatura sobre transbordamentos de produtividade gerados pelo IDE está centrada nacionalmente e poucos trabalhos têm sido feitos sobre a diferenciação setorial, espacial ou sobre as implicações regionais de tais efeitos.

Desde Marshall (1890), os economistas têm usado o conceito de *spillovers* de produtividade na produção para racionalizar a aglomeração de indústrias nas regiões. Além disso, as novas abordagens da teoria econômica fornecem elementos que ajudam a explicar as desigualdades nas vantagens locacionais. Entre essas abordagens, cabe destacar os avanços da Nova Geografia Econômica (NGE), em Krugman (1991), Dixit e Stiglitz (1977), Fujita e Thisse (2002). Estudos empíricos nacionais de Araújo e Hiratuka (2007), De Negri (2006), Araújo e Mendonça (2006) analisam a participação das empresas estrangeiras na economia doméstica quanto aos *spillovers* gerados para as empresas brasileiras.

A análise do IDE enfatiza o papel da proximidade em relação aos grandes mercados na determinação do desenvolvimento econômico e dos padrões internacionais de comércio. A geografia importa sob vários aspectos. Marshall levantou pela primeira vez as causas da aglomeração espacial da atividade econômica e identificou as possíveis formas de transbordamentos (*spillovers*) tecnológicos, ligações entre produtores e fornecedores e as interações no mercado de trabalho que aumentam a produtividade de uma determinada região. Na própria evolução da teoria econômica, em Dixit e Stiglitz (1977), é possível entender como as firmas estabelecem preços e competem por meio de um modelo de equilíbrio geral com economias de escala interna. Nesse sentido, a teoria econômica já evoluiu o suficiente para auxiliar na compreensão dos efeitos do IDE sobre a atividade industrial por meio da presença de firmas estrangeiras, setorialmente e regionalmente, e de seus efeitos de transbordamento.

Segundo Wang e Blomström (1992), a difusão de tecnologia requer que o destinatário tenha a capacidade de absorver e adotar tal tecnologia. Existem vários canais pelos quais a ocorrência de transbordamento de produtividade do IDE pode ser verificada. Kokko e Blomström (1995) mostram que as multinacionais usam a tecnologia mais avançada em países e setores que detêm uma maior parcela de mão de obra qualificada. Barrios e Strobl (2002) abordam o canal da imitação, em que quando uma tecnologia é usada com sucesso por uma empresa multinacional, as empresas nacionais são incentivadas a adotá-la. Desse modo, é preciso aprofundar a literatura sobre os canais de transbordamento dos efeitos da presença de IDE, via empresas multinacionais, em particular para o caso brasileiro.

No âmbito nacional, De Negri (2006) faz um estudo evidenciando o fato de que a transferência de tecnologia depende não apenas da existência de oportunidades tecnológicas, mas também da capacidade de aprendizado das firmas. Araújo e Mendonça (2006) estudaram a mobilidade de trabalhadores de empresas multinacionais para empresas domésticas da indústria brasileira. O estudo feito por Araújo e Hiratuka (2007) avaliou os impactos das empresas estrangeiras sob o ponto de vista das atividades de comércio exterior nas firmas nacionais.

De um modo geral, esses estudos apontam potencialidades para o IDE gerar efeitos positivos de *spillovers* na economia brasileira.

Diante do presente contexto, o problema de pesquisa que se coloca é: existem efeitos de transbordamento de produtividade das empresas estrangeiras sobre a indústria brasileira? Com base nessa pergunta, outras também podem ser feitas: qual é o efeito do IDE nos diferentes tipos de empresas nacionais, em termos de intensidade tecnológica e tamanho da firma? Existe uma distribuição espacial desigual dos *spillovers* de produtividade no Brasil? A hipótese levantada neste trabalho é que tanto em nível de indústria brasileira, quanto de apenas empresas industriais nacionais existe capacidade de absorção dos transbordamentos gerados pelas empresas estrangeiras. No entanto, é preciso ressaltar que existem limitações referentes a essa capacidade de absorção, devido à heterogeneidade espacial e de adensamento das cadeias produtivas na indústria brasileira.

Além desta introdução, o artigo contém mais cinco seções. Na seção 2, é analisada a importância do IDE para aumento da produtividade das empresas industriais e sua possível contribuição no crescimento econômico brasileiro. Na seção 3, será apresentado o referencial teórico e empírico da pesquisa. Na seção 4 serão apresentados o banco de microdados utilizado no estudo e a metodologia. Na seção 5, serão apresentados os resultados empíricos da pesquisa. Na seção 6, as considerações finais.

2 INTERNACIONALIZAÇÃO PRODUTIVA E CAPACIDADE DE ABSORÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Esta seção apresenta uma análise sobre a estrutura da indústria brasileira, com o objetivo de se compreender empiricamente no final do trabalho o padrão de potenciais efeitos de *spillovers*, derivados da presença de empresas estrangeiras nessa indústria. Os dados apresentados resultam de um cruzamento de duas bases de microdados do IBGE, a Pesquisa Industrial Anual (PIA) e a Pesquisa de inovação tecnológica (Pintec). Esse cruzamento permitiu a geração de uma amostra de empresas e a realização da associação de dados sobre a origem do capital controlador da empresa e variáveis econômicas das empresas industriais que operam no território nacional. Essa amostra é composta por 8.688 empresas, em média, para cada ano. Os detalhes sobre essas duas bases serão apresentados na seção metodológica do presente artigo.

A indústria brasileira apresenta uma estrutura produtiva diversificada, relativamente adensada e reconhecida mundialmente. O adensamento da indústria expressa a capacidade desta em agregar valor à produção a partir da distribuição dos estágios produtivos entre a maioria dos elos que compõem a cadeia de produção. Nas últimas décadas, essa indústria vem passando por constantes reestruturações

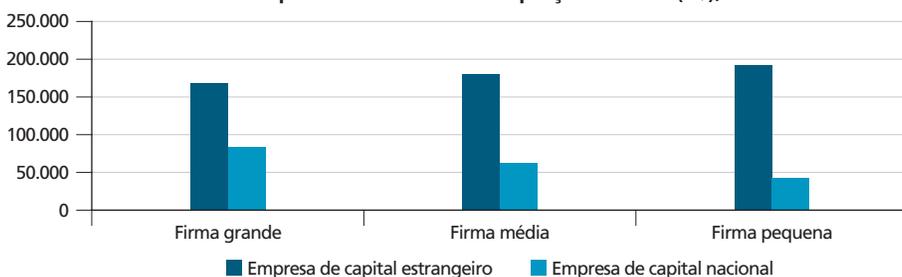
em busca de modernização. Durante o período em que esteve envolvida no processo de industrialização substitutiva de importações (ISI), em meados dos anos 1950 até fins dos anos 1970, a estrutura industrial nacional cresceu e consolidou-se como uma das mais amplas e diversificadas do grupo de países de industrialização tardia. O Brasil procurou aumentar a capacidade produtiva por meio de uma forte ação do Estado. Ao mesmo tempo, as empresas estrangeiras ou empresas multinacionais (EMN) consolidaram sua presença nos segmentos produtivos mais dinâmicos da indústria brasileira, como o automobilístico, por exemplo.

A partir da amostra de empresas construída na pesquisa, foi possível analisar a distribuição setorial das empresas e de acordo com a respectiva intensidade tecnológica.⁵ De acordo com os dados, a maioria das empresas estrangeiras pertence aos setores de alta tecnologia (40,1%). Por outro lado, 39,4% das empresas nacionais pertencem aos setores de baixa tecnologia. Esses números confirmam de certa forma a superioridade tecnológica das firmas estrangeiras em relação às nacionais e ao seu respectivo potencial para gerar *spillovers* diversos para as nacionais.

A análise da produtividade média por tamanho da firma mostra que, independentemente do tamanho da firma, as empresas de capital estrangeiro possuem produtividade maior que as de capital nacional. Além disso, a empresa de capital nacional grande tende a ter maior investimento em tecnologia e, portanto, maior produtividade, em relação às de menor tamanho. No entanto, essa lógica não se aplica às empresas de capital estrangeiro, uma vez que o tamanho não gera uma diferença expressiva no nível de produtividade das firmas.

GRÁFICO 1

Produtividade média por tamanho de firma a preços de 1000 (R\$), entre 2000 e 2009



Elaboração dos autores (2012), com base na amostra do IBGE (2009); IBGE (2005).

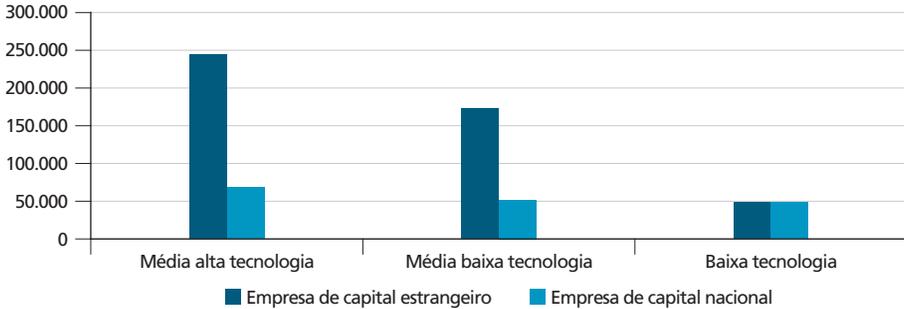
Obs.: A produtividade média: VTI/pessoal ocupado.

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

A segmentação das empresas de acordo com sua intensidade tecnológica revela que, em média, os níveis de produtividade são positivamente correlacionados e ascendentes à medida que se passa dos setores de baixa para os setores de mais alta tecnologia, conforme o gráfico 2.

GRÁFICO 2

Produtividade média por intensidade tecnológica a preços de 1.000 (R\$), entre 2000 e 2009



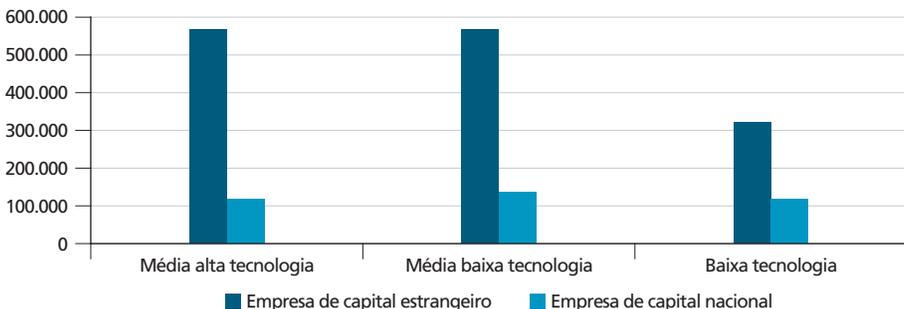
Elaboração dos autores (2012), com base na amostra do IBGE (2009); IBGE (2005).

Obs.: A produtividade média: VTI/pessoal ocupado.

A partir do gráfico 3, verifica-se que as empresas de média alta e média baixa tecnologia possuíam um estoque de capital médio mais elevado do que as empresas de baixa tecnologia, independente do tipo de capital controlador. Além disso, destaca-se a diferença da quantidade média de capital investido em empresa de capital estrangeiro e empresa de capital nacional.

GRÁFICO 3

Estoque de capital médio por intensidade tecnológica e capital controlador em 2009

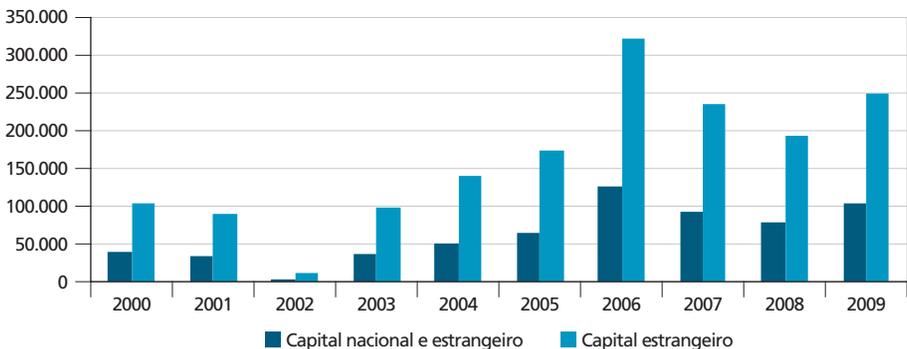


Elaboração dos autores (2012), com base na amostra do IBGE (2009); IBGE (2005).

O gráfico 4 mostra a comparação entre a produtividade⁶ das empresas de capital nacional e de misto (nacional e multinacional), em relação às empresas de capital puramente estrangeiro entre 2000 e 2009. É possível observar que as empresas de capital estrangeiro apresentaram produtividade média superior à produtividade média das empresas de capital nacional e misto em todo o período analisado. Essa evidência aponta para um maior potencial de geração de *spillovers* de produtividade das empresas estrangeiras, seja através de transferência de tecnologia ou de aprendizado incorporado aos fatores de produção capital e trabalho.

GRÁFICO 4

Produtividade média anual por capital controlador a preços de 1.000 (R\$), 2000 a 2009



Elaboração dos autores (2012), com base na amostra do IBGE/PIA (2009) e do IBGE/Pintec, (2005).

Obs.: A produtividade média foi calculada pelo Valor da Transformação Industrial (VTI) dividido pelo número de pessoal ocupado das empresas.

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

6. O termo produtividade aqui se refere a um *proxy* obtida a partir da relação entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o pessoal ocupado das empresas, conforme nota explicativa na tabela 1.

partida para essa questão, que é avaliar setorialmente e regionalmente o efeito da presença de empresas estrangeiras sobre a produtividade da indústria brasileira e das empresas nacionais, em particular.

Com relação ao tamanho das empresas, as empresas estrangeiras são, em sua maioria, empresas de porte médio e grande, que somadas representam 83,0% do total. Por outro lado, a maioria das empresas nacionais é de pequeno e médio porte, que representaram 54,4% do total nacional. A literatura aponta que as empresas menores têm capacidade de absorção baixa para captar os *spillovers* de empresas estrangeiras de grande porte, devido ao fato de o hiato tecnológico ser elevado. Como a distribuição da indústria nacional como um todo (nacionais e mistas) concentra-se na firma média, é possível considerar a hipótese de que as empresas nacionais teriam condições de absorver parte dos *spillovers* provenientes das empresas estrangeiras. Essa hipótese, entretanto, precisa ser confirmada com o suporte de banco de dados e métodos quantitativos adequados.

O capital estrangeiro elevou sua participação na economia brasileira a partir da década de 1990. Os setores como o de materiais elétricos, o químico e o petroquímico e o automobilístico sofreram mudanças reguladoras com relação à participação do capital estrangeiro (Matesco *et al.*, 2001). Esses setores acomodam grande parte do número de empresas estrangeiras na indústria brasileira. As mudanças em relação à participação do capital estrangeiro nas empresas nacionais podem levar a uma maior penetração desse capital no interior das cadeias produtivas. Dado o adensamento da indústria brasileira, os encadeamentos setoriais e regionais podem gerar um canal de difusão de conhecimentos para as empresas nacionais. Essa difusão pode se dar no sentido de melhora tecnológica e de capacidades e organização de produção da indústria brasileira.

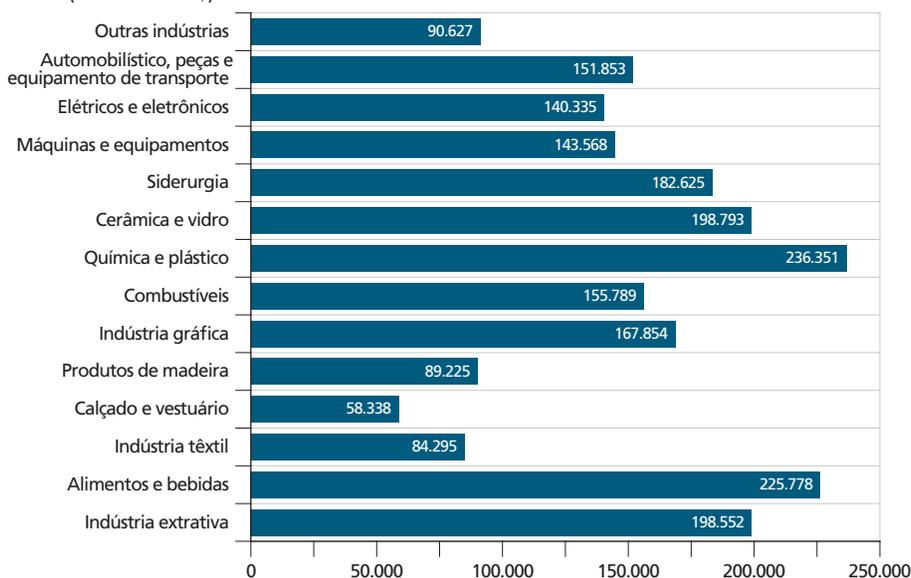
O gráfico 5 apresenta a produtividade média setorial das empresas estrangeiras. Destacam-se os setores químico e plástico, siderurgia, cerâmica e vidro, alimentos e bebidas e automobilístico com maiores produtividades médias. Essa análise ainda não permite qualquer hipótese forte sobre transbordamento de acordo com a presença de empresas estrangeiras na indústria nacional. Essa hipótese só pode ser feita com base na análise sobre a capacidade de absorção, em particular, com relação à estrutura de capital humano da indústria, por exemplo.

Além das questões destacadas até o momento sobre o papel das empresas estrangeiras na indústria brasileira, cabe ressaltar que o IDE sempre desempenha um papel relevante na consolidação das contas externas brasileiras, sobretudo em momentos de elevada aversão ao risco dos mercados financeiros internacionais. O IDE também é uma importante fonte de financiamento da atividade econômica. A manutenção desses investimentos estrangeiros em patamar elevado e disseminado entre os setores da economia permite a continuidade do financiamento

dos déficits em conta corrente com recursos de longo prazo. Apesar disso, é importante destacar que a participação estrangeira na indústria brasileira ainda concentrada setorialmente e espacialmente no território nacional.

GRÁFICO 5

Produtividade média por setor das empresas estrangeiras – a preços de 2000 à 2009
(Em milhões R\$)



Elaboração dos autores (2012), com base na amostra do IBGE (2009); IBGE(2005).

Obs.: A produtividade média foi calculada, com base no VTI dividido pelo número de pessoal ocupado na produção.

2.1 A dimensão espacial do IDE no Brasil

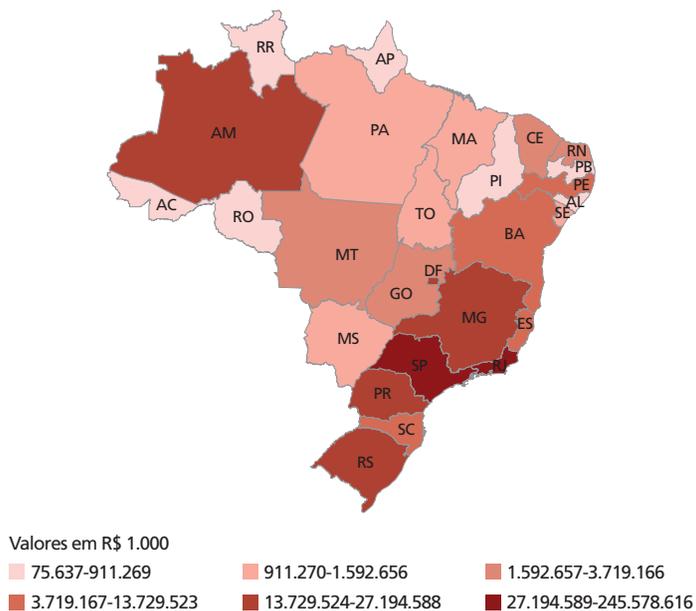
As teorias sobre aglomeração, com enfoque nos *spillovers* de aprendizagem e no conhecimento nas regiões, enfatizam o papel da densidade e do capital humano no crescimento da produtividade (Lucas, 1988). Do ponto de vista microeconômico, um dos principais benefícios da densidade é reduzir os custos de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

A análise de transbordamento de produtividade no contexto da economia brasileira deve levar em conta que a mesma é razoavelmente heterogênea e marcada por um alto grau de concentração espacial (Azzoni, 1997, 2001; Haddad, 1999, 2004). Em 2010, a região Sudeste concentrava a maior parcela do produto interno bruto (PIB) nacional (55,32%), seguida das regiões Sul (16,5%), Nordeste (13,5%), Centro-Oeste (9,6%) e Norte (5,04%). A concentração espacial da indústria brasileira também segue padrões similares à concentração espacial do PIB.

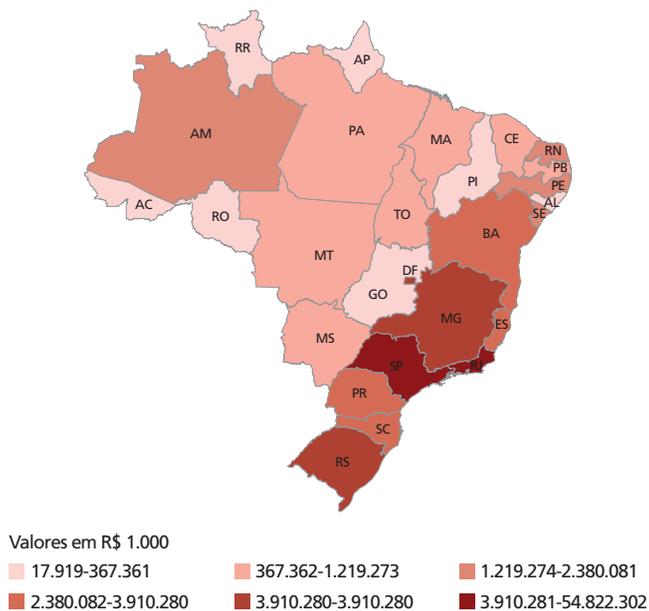
O IDE também possui heterogeneidade espacial e é fortemente concentrado. A depender de sua composição setorial, o IDE, que induz transbordamentos de produtividade, pode ter manifestações geográficas heterogêneas. Os investidores procuram não só o acesso a matérias-primas e mão de obra barata, mas também os grandes mercados que oferecem suporte de serviços, acessibilidade aos mercados internacionais e acesso às elites políticas e empresariais domésticas. Como a localização do IDE geralmente se concentra em regiões altamente acessíveis e desenvolvidas, este pode até, de certa forma, reforçar de alguma forma as assimetrias espaciais das estruturas de produção e econômica em geral. Isso faz com que questões referentes às desigualdades regionais também precisam ser consideradas. A figura 1 mostra a distribuição do valor do capital social integralizado nas empresas por não residentes em nível de UF para o ano de 2005. É possível observar uma concentração nas regiões Sul e Sudeste. Fora dessas regiões, destacam-se Bahia e Amazonas, seguidos por Pernambuco, Distrito federal, Ceará, Rio Grande do Norte, Mato Grosso e Goiás. A figura 1 também mostra que existe um padrão de distribuição espacial das firmas estrangeiras com participação de residentes mais concentrada do que as firmas com participação de não residentes. Dessa forma, a indústria brasileira segue a dinâmica tradicional de concentração das atividades e de aproveitamento de economias de escala e de aglomeração, independentemente da origem do capital controlador.

Embora concentrado nas regiões Sul e Sudeste, a presença de empresas industriais com capital controlador de origem estrangeira fora desse eixo precisa ser considerada com destaque para o caso brasileiro. O deslocamento considerável desse capital para fora dos grandes centros pode decorrer da busca de mão de obra e sindicatos menos organizados. Além disso, incentivos fiscais ou de outra natureza oferecidos pelos governos locais associados à localização nas proximidades das fontes de matérias-primas podem atrair atividades ligadas à agroindústria, com base no deslocamento da fronteira agrícola do país. A região Centro-Oeste é um exemplo dessa força de atração de empresas estrangeiras. No entanto, para a produtividade que exige elevada qualificação dos trabalhadores, a região Sudeste ainda concentra o maior estoque de capital humano de uma determinada região.

FIGURA 1
Capital social integralizado nas empresas por não residentes e residentes (2005)
 1A – Não residentes



1B – Residentes



Fonte: Banco Central, 2011.

Cabe destacar que a geração de *spillovers* pelas empresas estrangeiras nas diferentes regiões e setores envolve ainda a capacitação da mão de obra local para que as empresas nacionais locais aprendam com as empresas estrangeiras. Os trabalhadores precisam ter capacidade de absorver e adotar tal tecnologia ou novas práticas de gestão. Nesse sentido, apesar do leve processo de desconcentração da atividade econômica pelo qual o Brasil tem passado nos últimos anos, é possível que os efeitos de transbordamento sejam mais visíveis nas regiões mais desenvolvidas. Isso decorre da maior aglomeração e localização de indústrias mais avançadas tecnologicamente.

3 SPILLOVERS DE PRODUTIVIDADE DO INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO

Desde Marshall (1890), os economistas têm usado o conceito de *spillovers* de produtividade na produção para racionalizar a aglomeração de indústrias nas regiões. No presente trabalho, *spillovers* de produtividade são externalidades econômicas que o investimento direto externo traz para as empresas nacionais do país de acolhimento. A produtividade pode ser medida como uma relação entre produto e insumos ou fatores de produção. Embora a produtividade do capital ou até mesmo de materiais sejam reconhecidas pela literatura, a produtividade do trabalho é a medida mais utilizada. Segundo Syverson (2011), produtividade é a eficiência na produção: o quanto de saída é obtido a partir de um determinado conjunto de entradas. Nessas condições, a produtividade geralmente é expressa como uma razão entre uma medida de saída e outra de entrada, sendo que, naturalmente, os níveis de produtividade são afetados pela intensidade de uso das entradas. A literatura mostra que geralmente as empresas estrangeiras apresentam produtividade superior às empresas que atuam fisicamente apenas no mercado nacional. Isso decorre, fundamentalmente, por serem mais desenvolvidas tecnologicamente.

De acordo com Helpman, Melitz e Yaple (2004), as firmas que fazem investimento no exterior têm produtividade e tamanho maiores do que as que apenas exportam e/ou atuam no mercado local. Esses autores constroem um modelo sobre a decisão de internacionalização de empresas que atuam em competição monopolística, defrontando-se, portanto, com uma curva de demanda negativamente inclinada em cada mercado que participam. Além disso, essas empresas apresentam custos adicionais no processo de internacionalização via IDE ou exportações. Ambas as alternativas requerem um nível de produtividade no mínimo superior ao necessário para produzir no mercado interno ou de origem. Se as empresas optarem apenas por exportar, terão custos fixos e variáveis adicionais, como, por exemplo, a implantação de redes de distribuição ou custos de transporte. Por outro lado, se optarem por investir no exterior, não terão custos variáveis adicionais. Apesar disso, o custo fixo de investimento em fábricas no exterior geralmente é ainda maior que o necessário para exportar.

Como resultado, o modelo aponta que sempre haverá necessidade de as empresas estrangeiras apresentarem indicadores de produtividade superiores às nacionais.

O IDE é considerado, por alguns autores, um ingrediente chave do crescimento econômico nos países em desenvolvimento, pois a essência do desenvolvimento econômico é a rápida e eficiente transferência e adoção transfronteiriça de melhores práticas, sejam estas gerenciais, técnicas ou implantação de tecnologias do exterior (Borensztein *et al.*, 1998). O impacto do IDE é maior quanto maior for o valor agregado de conteúdo do IDE à produção e quanto maior for a capacidade de absorção das empresas nacionais (De Mello, 1997). Dessa forma, a capacidade de absorção no país de acolhimento é importante para que o IDE tenha efeitos positivos e impacte no crescimento econômico. A compreensão desses limites da capacidade de absorção do estoque de capital humano implica em ter que se detalhar melhor do papel do IDE na produtividade, crescimento e desenvolvimento da economia.

Além do esforço tecnológico, a qualificação dos trabalhadores é um fator importante na determinação da capacidade de aprendizado tecnológico das firmas. Segundo dados da Rais Migra sobre educação dos trabalhadores formais no Brasil, entre 2000 e 2009, para as grandes regiões, existe uma qualificação maior dos trabalhadores brasileiros e uma desigualdade regional da educação dos trabalhadores. A desigualdade regional da educação pode induzir a desigualdades na eficiência produtiva com a atração de empresas mais eficientes para determinadas regiões. Desse modo, as regiões Sul e Sudeste possuiriam capital humano qualificado para absorção de *Spillovers* das empresas estrangeiras.

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

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

moderado *vis-à-vis* às multinacionais para se beneficiar da tecnologia mais avançada dessas empresas.

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

3.1 Produtividade e canais de transmissão de externalidades

Os efeitos de *spillover* de IDE destacam-se quando a entrada ou presença de empresas multinacionais aumenta a produtividade das empresas nacionais em um país hospedeiro e as multinacionais não internalizam totalmente o valor desses benefícios. Existem vários canais pelos quais a ocorrência de transbordamento de produtividade do IDE pode ser verificada. A seguir um detalhamento desses principais canais.

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

O grau de concorrência nos mercados locais também é um fator discutido na literatura como sendo um segundo canal. A concorrência na economia doméstica entre empresas multinacionais e empresas nacionais é um incentivo para que as empresas nacionais se utilizem de forma mais eficiente dos recursos e da tecnologia existentes ou adotem novas tecnologias. Por outro lado, firmas multinacionais podem restringir o poder de mercado das firmas domésticas (Aitken; Harrison, 1999). Dessa forma, o impacto da competição pode variar a depender da força competitiva das empresas domésticas.

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

Por fim, a mobilidade do fator trabalho também deve ser considerada como um canal de geração de transbordamentos de produtividade. Os *spillovers* de produtividade surgem quando os trabalhadores de empresas estrangeiras são transferidos para empresas nacionais ou criam as suas próprias empresas. Estes trabalhadores aplicam os conhecimentos legalmente adquiridos nas multinacionais, o que provoca um impacto positivo na produtividade das empresas nacionais. Com base nessa ideia, Fosfuri, Motta, Ronde (2001) construíram um modelo de dois períodos, em que uma multinacional treina um trabalhador local para trabalhar em sua subsidiária no primeiro período. No segundo período, a multinacional e uma empresa local competem para empregar o trabalhador treinado. A empresa multinacional precisa pagar um salário mais elevado para o trabalhador, a fim de impedir que este se desloque para a empresa local. Logo, independentemente do deslocamento do trabalhador, a economia doméstica sempre pode se beneficiar da presença de IDE. Se o trabalhador for contratado pela empresa local, o transbordamento tecnológico ocorrerá. Por outro lado, se o trabalhador for mantido pela subsidiária multinacional a um salário mais elevado, há o benefício pecuniário na economia local (Blomström; Globerman; Kokko, 1999).

Pode-se, portanto, argumentar que há relação entre capital humano e transbordamentos tecnológicos. Ao longo do tempo, tal fator de produção ganhou grande relevância na explicação do diferencial de renda entre os países, tanto na literatura teórica ou empírica. Os efeitos diretos do capital humano são aqueles que afetam a renda através da melhoria na produtividade marginal do trabalho. Os efeitos indiretos são aqueles que afetam a quantidade de tecnologia disponível para ser usada no processo de produção. Sendo assim, eles são os elementos que influenciam a criação e difusão de tecnologia (Nakabashi; Figueiredo, 2008). A proximidade física de empresas e indivíduos pode facilitar o fluxo de conhecimentos e as interações, elevando a produtividade. Como as habilidades e conhecimentos individuais devem influenciar a qualidade das interações e a geração de inovação, os efeitos positivos da densidade sobre a produtividade devem ser ampliados pelo estoque de capital humano de uma determinada região.

4 BANCO DE MICRODADOS E METODOLOGIA

4.1 Banco de microdados

Os microdados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) do IBGE foram utilizados para construir um painel que permita estimar os efeitos de transbordamento setorial e espacial de produtividade na indústria brasileira, a partir da presença das empresas estrangeiras. A integração da PIA e da Pintec permite a obtenção de características estruturais da indústria brasileira por origem do capital controlador. A partir do conhecimento prévio da estrutura das duas pesquisas, foi solicitado ao IBGE o acesso à sala de consulta para trabalhar com os respectivos microdados.

Desse modo, a partir da amostra de empresas, utilizando a PIA, foram selecionadas, nessa amostra, as empresas em que era possível identificar a origem do capital através da Pintec por meio do CNPJ. Como a Pintec é realizada apenas a cada três anos, foi adotado o critério de repetição das empresas, com sua respectiva origem do capital controlador, para os intervalos faltantes. O capital controlador do ano imediatamente anterior foi utilizado nos anos subsequentes que não possuíam dados. Dessa forma, os anos de 2000, 2003, 2005 e 2008 foram adotados como anos base para o preenchimento dos períodos ausentes. As empresas foram seguidas entre 2000 e 2009, utilizando os dados da PIA. A pesquisa foi estruturada segundo um estrato certo da PIA, que contempla todas as empresas industriais brasileiras com mais de 30 pessoas ocupadas, e um estrato aleatório entre as firmas de 10 a 30 pessoas ocupadas. Foi gerada uma amostra final, para um painel desbalanceado, composta por 8.688 empresas em média, por ano, totalizando 86.899 observações no painel.

Inicialmente, as variáveis provenientes da PIA foram: identificação (CNPJ da empresa); pessoal ocupado; valor de transformação industrial (VTI); gastos com pessoal; estoque de capital; classificação setorial (utilizando a Cnae 1.0, para gerar 14 *dummies* setoriais), classificação geográfica por unidade da federação (UF), para gerar 5 *dummies* regionais. Quanto à Pintec, utiliza-se apenas a origem do capital controlador entre nacional e estrangeira e mista. O índice nacional de preços ao consumidor amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi utilizado, assumindo 2000 como o ano-base. Foi necessário construir uma variável para representar o estoque de capital da empresa. A estratégia inicial foi tomar a declaração de aquisições de ativos tangíveis pelas empresas. No entanto, devido ao número excessivo de ausência de valores na declaração ao longo da pesquisa, foram utilizados os dados sobre o estoque de capital de um estudo conduzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) para as empresas que compõem os microdados da PIA e disponibilizados pelo IBGE na sala de consulta.

A metodologia utilizada por Alves e Silva (2008) para construir a série de estoque de capital, está alicerçada no método de inventário perpétuo, utilizando microdados da Pesquisa Industrial Anual (PIA). Nesse método, o estoque de capital é dado pelos investimentos acumulados e depreciados, que convergem para um estoque de capital fixo ao longo do tempo. A metodologia desenvolvida pelos autores envolve basicamente três etapas: *i*) construção do estoque de capital setorial inicial para o ano de 1996, e respectivo acúmulo de investimentos e de baixas das empresas sobre esse estoque inicial; *ii*) aplicação do mesmo procedimento para firmas que apareceram pela primeira vez em datas posteriores a 1996; *iii*) aplicação de uma técnica de imputação de dados de investimentos no caso de omissão da informação por parte da empresa no questionário da PIA. Na aplicação desse procedimento, toma-se o estoque de capital existente no ano anterior, e após a depreciação, adiciona-se a este os investimentos correntes, para construir este estoque de capital inicial de cada firma. A série é construída a partir desse estoque inicial com a subsequente adição de fluxos de investimento e de baixas das empresas.

Na construção da série de estoque de capital, vários problemas nos dados tiveram que ser superados. A utilização da técnica de imputação de dados para os casos de declaração de investimento nulo, conforme Alves e Silva (2008), baseou-se na comparação de firmas similares por meio da técnica de propensity score matching, seguindo trabalhos científicos da área, devidamente referenciados pelos autores. A imputação de dados mostrou que as séries construídas com dados imputados para os fluxos de aquisições (investimentos) quanto os estoques de capital (pelo método de inventário perpétuo) mostraram comportamentos semelhantes em relação às séries originais, indicando que as falhas de valores foram aleatórias. A alteração, após a imputação de dados, foi verificada apenas nos valores em nível das duas variáveis, apontando assim que a imputação de dados não gerou mudança estrutural nessas variáveis em relação à estrutura de variabilidade, o que minimiza potenciais problemas nas estimações econométricas, principalmente se for aplicada alguma transformação monotômica nas séries, previamente às estimações econométricas. Outro problema adicional foi a quebra metodológica na PIA. A metodologia atual da PIA segue a última mudança em vigor a partir de 1996, o que implica em uma série curta para garantir a convergência do estoque de capital. Para resolver esse problema, partiu-se da hipótese de razão capital-trabalho setorial constante, com a alocação do estoque de capital setorial, para o ano de 1996, entre as firmas utilizando as participações de pessoal ocupado, também seguindo Alves e Silva (2008).

Por fim, é importante também esclarecer que a imputação de dados não interfere em questões relacionadas ao não balanceamento do painel de dados. Um painel não balanceado está relacionado com a falta de uma determinada

informação de uma empresa em determinado ano. Muitas empresas podem fechar ao longo do tempo, ou não informar algum dado de alguma variável específica em determinado ano. Nas estimações econométricas a empresa é excluída automaticamente no ano específico em que não tem informação. No caso da variável de capital a ideia de imputação estaria relacionada com a falta da informação em um ano específico para todas as empresas. A partir da imputação de dados o problema da variável de capital estaria resolvido para todos os períodos.

4.2 Especificações econométricas

O modelo adotado para estimar econometricamente a relação entre o investimento direto externo e o impacto na produtividade das firmas domésticas foi baseado em uma função Cobb-Douglas para representar a produtividade da firma em função das variáveis capital e trabalho. Essa equação foi ampliada com a adição da variável de identificação de origem do capital controlador para identificar a presença do IDE na indústria brasileira, por meio das empresas estrangeiras. Essa variável pôde ser utilizada tanto para a construção de outras variáveis quanto como um regressor adicional.

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

A medida *H* adotada neste trabalho gera um conceito diferente daquele de fluxo de IDE tal como geralmente é estabelecido nas contas nacionais como em Franco (2005), que define IDE como “o valor contábil da parcela do capital das empresas cujos donos são residentes ou domiciliados no exterior”. No entanto, o presente trabalho considera que, mesmo que se admita uma função de produção agregada setorial e regionalmente estável e que os dados refletem os serviços dos fatores, o que excluiria, por suposição, questões relacionadas a desemprego/capacidade ociosa, o fluxo de emprego gerado ano a ano está sujeito à capacidade de ajuste setorial/regional que a substituição de insumos permite.

Ademais, a suposição de que os dados refletem serviços, e não estoques de fatores, é, em grande parte das vezes, muito forte. Logo a participação do emprego gerado pelas empresas estrangeiras no emprego total setorial em uma região específica deve ser entendida apenas como uma medida do tamanho da participação de multinacionais no setor.

Cabe ressaltar ainda, que essa estratégia empírica adotada, seguindo Vassilis e Jordaan (2011), não se destina também a testar a sugestão de Fosfuri *et al.* (2001), uma vez que, naquele modelo, a empresa local só compete pelo trabalhador treinado pela multinacional no segundo período. Isso não implica em *spillovers* “instantâneos”, mas, sim, defasados no tempo. Só é possível reconciliar isso com o modelo empírico deste trabalho se, em um ano de fato, há, pelo menos, dois períodos teóricos, ou seja, o treinamento do trabalhador pela multinacional e a posterior disputa de empresas por ele ocorre em um intervalo de um ano. Evidentemente, isso pode ser tomado como restritivo, e alguém pode considerar modelos dinâmicos para tratar a questão. Por outro lado, há relevância se os resultados mostrarem alguma evidência de relação instantânea, já que esta também é compatível com a abordagem de formação de um mercado comum de fatores. Nesse caso, os transbordamentos podem ocorrer por meio da relação com fornecedores comuns às firmas locais e multinacionais.⁷

Liu (2008) formulou um modelo que apresenta os efeitos do IDE que variam no tempo. A entrada de empresas estrangeiras em dado setor produtivo de um país em desenvolvimento aumenta o estoque de conhecimento daquele setor. Mas este conhecimento só pode ser aproveitado utilizando-se de um conhecimento específico da firma, o tempo administrativo, por exemplo, desviando recursos reais da produção. Assim, inicialmente, existe uma queda na produtividade das firmas locais do setor receptor, as quais precisam investir em conhecimento específico para se atualizarem. Posteriormente, quando o estoque de conhecimento específico atinge um nível desejado, o tempo administrativo volta a ser empregado plenamente na produção, e então no aumento na produtividade.

O modelo econométrico adotado para as estimações do presente trabalho assume a seguinte função de produção estendida:

$$y_{irst} = a + b_1 k_{irst} + b_2 l_{irst} + c H_{irst} + H^* R_i d_1 + H^* S_i d_2 + T_i d_3 + H^* F_i d_4 + c_i + e_{irst} \quad (1)$$

em que:

7. A literatura também se refere às externalidades que surgem da relação que pode ser estabelecida entre trabalhadores com funções semelhantes em firmas diferentes. Há várias descrições disponíveis. Por exemplo, num polo industrial, a mesma empresa pode ser contratada por um *pool* de firmas diferentes, locais e multinacionais, para transportar os trabalhadores que moram próximos. Trabalhadores semelhantes de firmas diferentes compartilham o mesmo transporte, com tempo suficiente para discutir soluções a problemas comuns.

- y_{irst}^i – representa a produtividade da firma i , do setor j , da região r , no ano t , medida como o VTI dividido pelo número de pessoal ocupado;
- k_{irst}^i – representa o capital fixo da empresa i , da região r , do setor s , no tempo t , medido através do método de imputação do Ipea, normalizado pelo número de pessoal ocupado;
- l_{irst}^i – representa o trabalho, da região r , do setor j no ano t , medido pelos gastos com salário, normalizado pelo número de pessoal ocupado;
- H_{rst}^i – representa a participação de empregos gerados pelas empresas estrangeiras no emprego total do setor j e na região r ;
- $R_r d_1$ – *dummies* que identificam a região da firma;
- $S_s d_2$ – *dummies* que identificam o grupo de intensidade tecnológica, classificado segundo Cnae;
- $T_t d_3$ – *dummies* que identificam o ano de referência;
- $F_i d_4$ – *dummies* que identificam a empresa (tamanho).

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

Por simplicidade, assume-se linearidade na relação entre rendimentos e capital humano, tal como o artigo original de Mincer (1974). Então salários refletem, em alguma medida, o capital humano acumulado. Essa forma de medir capital humano é conhecida como abordagem baseada na renda, já que o mercado de trabalho deve remunerar o investimento em educação. Na literatura que se seguiu a Mincer (1974), com dados individuais de rendimento, a *proxy* para capital humano, em grande parte dos casos, aparece em nível e elevada ao quadrado nas equações estimadas em que é variável explicativa para rendimento (equações de Mincer). Isso para refletir concavidade, já que linearidade geralmente é rejeitada, como afirmam Barbosa Filho e Pessoa (2008). Ainda assim, não é incomum estabelecer uma relação linear, como fazem Mulligan e Sala-i-Martin (2000), tomando uma medida normalizada de salários como a quantidade de capital humano.

O maior problema com essa abordagem é que a renda do indivíduo não é explicada apenas pelo capital humano. Mesmo ajustes na renda, como uma normalização pela renda do trabalhador sem capital humano acumulado, podem não ser o bastante para isolar adequadamente o efeito do capital humano sobre

o rendimento. Salários são utilizados aqui como uma medida de capital humano acumulado com reservas, portanto. Isso se deve principalmente à limitação da base de dados. Certamente, um avanço no trabalho é utilizar medidas alternativas de capital humano. A ideia é que a variável l_{irst} reflita o capital humano acumulado nas próprias firmas e que a variável H_{rst} reflita os transbordamentos ou externalidades devidas ao capital humano de multinacionais.

Por outro lado, outras medidas convencionais estão sujeitas a ressalvas também. Muitas das medidas segundo a abordagem baseada no produto (taxas de matrículas escolares, anos de estudo, anos acumulados desde o ingresso no mercado de trabalho etc.) podem não refletir a efetividade do capital humano por vários motivos: qualidade diferente de ensino, diferentes desempenhos no período escolar ou de acúmulo de experiência no mercado de trabalho etc. Além disso, a abordagem baseada no produto estabelece uma relação direta entre crescimento e capital humano, mas, do ponto de vista prático, essa relação pode se dever a algo que provoca simultaneamente crescimento e mais taxas de matrículas, mais anos de estudo etc. (como melhora nos direitos de propriedade) ou a uma causalidade reversa, com indivíduos decidindo acumular capital humano porque antecipam o crescimento na renda (Bils; Klenow, 2000). Por sua vez, a abordagem baseada no custo, somar todos os custos que alguém tem ao acumular capital humano, enfrenta o problema entre separar gastos de investimento em capital humano e de consumo (Oxley, Leslie e Gibson, 2008; Kwon, 2009; Boarini, D'ercole e Liu, 2012).

Por fim, cabe ainda ressaltar que todas as especificações do modelo incluem nove variáveis *dummies* de tempo (2001-2009), para lidar com possíveis efeitos cíclicos na economia brasileira no período analisado. O ano de 2000 foi assumido como o período base nas regressões. As variáveis *dummies* aditivas referentes à região, setor e tamanho da empresa só foram mantidas na estimação por MQO e pela estimação de efeito aleatório, uma vez que devido ao fato de não variarem seriam excluídas na estimação de efeito fixo. Foi usado o método de correção de erro-padrão de *cluster* que corrige os possíveis problemas no erro-padrão, causados pela possível correlação entre os termos de erro dos indivíduos (firmas) pertencentes a um mesmo grupo.

5 RESULTADOS

5.1 *Spillovers* de produtividade de empresas estrangeiras na indústria brasileira

De acordo com a metodologia apresentada na seção anterior, foi utilizado um banco de dados a partir do cruzamento da PIA e da Pintec, de 2000 a 2009, para estimar modelos em painel, para verificar os efeitos de transbordamento setorial e espacial de produtividade na indústria brasileira, a partir da presença das empresas estrangeiras. Os dados foram utilizados para estimar equações de produtividade do trabalho através de três métodos: MQO agrupado, efeitos aleatórios (EA)

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

TABELA 1
Resultados preliminares

Variáveis	Variável dependente: <i>log</i> da produtividade		
	<i>MQO</i>	Efeito Aleatório (EA)	Efeito Fixo (EF)
	(I)	(II)	(II)
<i>Constante</i>	-0,9881* (-0,0901)	0,1699*** -0,0996	0,8665* -0,3728
<i>Ltrabalho</i>	1,0548* -0,0106	0,9267* -0,0116	0,8939* -0,0071
<i>Lcapital</i>	0,1066* -0,0038	0,1026* -0,0043	0,0696* -0,0066
<i>H</i>	0,0352 -0,0505	0,1162* -0,0574	0,1651* -0,0637
Dummies de tempo	Sim	Sim	Sim
<i>Observações</i>	81.042	81.042	81.042
<i>R2 global</i>	0,6279	0,626	0,6181
<i>R2 within</i>		0,5528	0,5529
<i>R2 between</i>		0,5963	0,5915
<i>Prob > F</i>	0	0	0
<i>Hausman</i>	$\chi^2(3) =$	680,38*	
<i>Prob > χ^2</i>		0	

Elaboração dos autores, 2012, com base no cruzamento do IBGE/PIA (2009); IBGE/Pintec (2005). Resultados obtidos por meio do software Stata 12.

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

A tabela 1 apresenta os resultados das regressões iniciais pelos três métodos de estimação. Para o modelo de efeito fixo, as variáveis que não variaram no tempo foram excluídas da regressão, incluindo a variável referente a tamanho, uma vez que foram criadas escalas de tamanho. Para identificar qual o estimador mais adequado, entre EF e EA, foi realizado o teste de Hausman. O resultado do teste levou à rejeição da hipótese nula de que não existe diferença sistemática nos coeficientes estimados, uma evidência contra o estimador de efeitos aleatórios. A diferença de magnitude entre os parâmetros obtidos pelos dois métodos já apontava para esse resultado. Dessa forma, o melhor estimador é o de efeitos fixos.

Embora vários parâmetros referentes às variáveis *dummies* aditivas sejam significantes para os estimadores de MQO e efeitos aleatórios, a interpretação

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

Dessa forma, foram feitas estimações em relação aos três métodos de estimação e os respectivos efeitos de deslocamentos em *H*, em relação às grandes regiões brasileiras. A interpretação dos resultados será realizada com base no estimador de controle por efeitos fixos (tabela A.1 do anexo), tomando o valor do parâmetro de inclinação referente à variável *H*, de 0.1651 como a base de comparação. Considerando como zero os valores não estatisticamente significantes para níveis de significância menores que 5% deste parâmetro e respectivos parâmetros das *dummies* multiplicativas *ceteris paribus*, foi possível observar que ocorreram mudanças significativas em relação ao controle por região. Nas regiões Norte e Centro-Oeste, os efeitos de transbordamento foram eliminados. Na região Nordeste, este parâmetro de inclinação caiu para $0,1362 = (0 + 0,1362)$, porém apenas a um nível de significância de 10%. Na região Sudeste, este foi de $0,1169 = (0 + 0,1169)$. Por fim, na região Sul, este aumentou para $0,2294 = (0 + 0,2294)$. Desse modo, é possível observar que, tomando-se todas as regiões do Brasil, *ceteris paribus*, apenas a região Sul apresenta transbordamentos de produtividade acima da média nacional. Além disso, as regiões Sul, Sudeste e Nordeste são aquelas que, isoladamente, são capazes de absorver os transbordamentos de produtividades das empresas estrangeiras na atividade industrial.

Com base nos resultados regionais, o próximo passo foi analisar os transbordamentos de produtividade de acordo com a capacidade tecnológica da indústria brasileira. Foi revelado que o IDE, no modelo de efeito fixo, gera transbordamentos estatisticamente significantes, no nível de intensidade tecnológica do setor, para a indústria brasileira, apenas nos setores de nível tecnológico intermediário (média baixa tecnologia), com uma inclinação igual a $0,0531 = (0,1448 - 0,0917)$. Essas empresas formam um maior número de empresas e possuem uma qualificação mínima dos trabalhadores para a absorção. Os resultados não significantes estatisticamente para o grupo de empresas de alta e média tecnologia decorrem

do fato de que essas empresas possuem tecnologia mais avançada e, portanto, parecem não aproveitar os benefícios gerados pelas empresas estrangeiras que possivelmente são suas concorrentes.

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

5.2 *Spillovers* de produtividade de empresas estrangeiras sobre empresas nacionais

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

Os resultados no nível de empresa nacional (tabela A.2 do anexo) para as regiões Norte e Nordeste foram praticamente os mesmos $0,1121 = (0,1121 + 0)$ e $0,1257 = (0,1257 + 0)$, respectivamente. Para a região Sudeste este foi de $0,1619 = (0 + 0,1619)$ e para a região Centro-Oeste este foi estatisticamente inexistente. Quanto à região Sul, este foi de $0,3346 = (0 + 0,3346)$. Esse resultado é compatível com a ocorrência de transbordamentos de produtividade das empresas estrangeiras para as empresas nacionais. No entanto, se assim for, esses transbordamentos são heterogêneos no espaço brasileiro. Ademais, as empresas nacionais da região Sul do Brasil seriam capazes de absorver melhor esse transbordamento. Uma explicação para os resultados da região Sudeste é que, pelo fato de concentrar o maior número de empresas de alta tecnologia, estas não aproveitam tanto os benefícios gerados pelo capital controlador estrangeiro.

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

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

Quanto aos resultados referentes ao tamanho das empresas, controlando por efeitos fixos, são não significantes para todos os tamanhos de empresas nacionais. Não houve nenhum parâmetro referente à variável H ou ao termo de interação significativo, a pelo menos 10%. Isso significa que o tamanho da empresa industrial brasileira pode não ser um fator determinante para a captura de transbordamentos provenientes das empresas estrangeiras. Vassilis e Jordaan (2011) também analisam o impacto do IDE no nível de tamanho da empresa. Nesse estudo para a Grécia, a presença de empresas estrangeiras dentro da mesma localidade produz efeito de produtividade negativo. As médias empresas são capazes de internalizar os *spillovers* da participação estrangeira em nível local. Para o Brasil, os resultados demonstram que somente os *spillovers* para a indústria brasileira integral, considerando todos os tamanhos de empresas, possuem estimativas significantes, após o controle por efeitos fixos. No entanto, esse efeito no Brasil só apareceu no modelo que incluiu as empresas de tamanho médio.

Os resultados para os efeitos de transbordamentos de produtividade na função de produção ampliada, com os demais controles, tiveram estatísticas significantes a 1%. As evidências descritas acima mostram que o Brasil ainda possui uma heterogeneidade produtiva espacial grande e necessita de políticas voltadas

para diminuir essa desigualdade entre regiões. Políticas voltadas para inovação tecnológica nessas regiões mais periféricas podem ter um papel importante na captação de *spillovers* de fontes externas, as quais, juntamente com o aumento da escolaridade, podem potencializar a absorção da tecnologia disponível para aplicação nas empresas nacionais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi estimar os efeitos de transbordamento de produtividade na indústria brasileira e nas empresas nacionais a partir da presença de empresas estrangeiras, no nível regional, por nível de intensidade tecnológica e tamanho das firmas. A hipótese levantada foi que a indústria nacional e especificamente as empresas nacionais possuem capacidade de absorver os transbordamentos gerados pelas empresas estrangeiras. Além disso, considerou-se também a hipótese de que o padrão de concentração econômica do país poderia favorecer as áreas mais dinâmicas do Brasil.

Os resultados no nível da indústria brasileira e para as empresas domésticas foram compatíveis com as evidências da literatura. Foi verificado inicialmente que capital e trabalho afetaram positivamente a produtividade. No nível regional, foi verificado que os possíveis transbordamentos de produtividade do IDE para a indústria não são igualmente distribuídos em todo o espaço brasileiro. A indústria das regiões mais desenvolvidas do país, Sul e Sudeste em particular, tenderiam a captar os *spillovers* de produtividade gerados pelas empresas estrangeiras. Se os resultados realmente refletem *spillovers*, a região Sul apresentou transbordamentos de produtividade acima da média nacional. Logo a importância do aspecto territorial nos processos econômicos, também, está de acordo com a literatura, uma vez que o elemento espaço é uma variável estratégica para as escolhas de localização das empresas multinacionais, em geral, próxima dos grandes mercados.

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

Dentro da análise por tamanho, o efeito *spillover* para a indústria brasileira mostrou que as empresas médias foram as que conseguiram captar os

transbordamentos de produtividade, após o controle por efeito fixo. O resultado não aparece para as grandes empresas devido aos efeitos de demonstração e *spillovers* pecuniários decorrentes das suas concorrentes estrangeiras. Como aponta a literatura, as pequenas empresas não possuem estrutura para absorção e aplicação da tecnologia em suas rotinas de trabalho. Desse modo, os resultados para as pequenas empresas não apresentaram resultado estatisticamente significativo. A análise para as empresas nacionais médias revela que essas parecem não possuir tecnologia suficiente para captar os *spillovers* gerados pelas empresas estrangeiras. Possivelmente o resultado para a indústria brasileira foi influenciado pelas médias empresas estrangeiras, já que a indústria brasileira é composta de empresas nacionais e estrangeiras. As médias empresas nacionais têm seu potencial inovador afetado por desconhecerem incentivos fiscais e realizarem poucas parcerias com universidades e institutos de pesquisas, o que afeta o seu esforço tecnológico e impacta na absorção dos *spillovers*.

Dessa forma, torna-se importante a adoção de políticas especialmente segmentadas e seletivas, voltadas para regiões menos desenvolvidas, pois os investimentos estrangeiros podem ainda gerar vantagens na resolução de gargalos econômicos e de fuga de capital humano. A maximização dos benefícios do IDE em nível regional/nacional necessita de atenção específica para o conjunto de fatores endógenos, como a capacidade de inovação e exógenos como a proximidade dos principais aglomerados que influenciam as habilidades locais para captação dos *spillovers*. Políticas voltadas para inovação tecnológica nessas regiões mais periféricas podem ter um papel importante na captação de *spillovers* de fontes externas. Esses *spillovers*, juntamente com o aumento da escolaridade, podem potencializar a absorção da tecnologia disponível para aplicação nas empresas nacionais.

Certamente, um avanço no trabalho é utilizar medidas alternativas de capital humano. Por outro lado, outras medidas convencionais estão sujeitas a ressalvas também. Muitas das medidas segundo a abordagem baseadas no produto (taxas de matrículas escolares, anos de estudo, anos acumulados desde o ingresso no mercado de trabalho etc.) podem não refletir a efetividade do capital humano por vários motivos: qualidade diferente de ensino, diferentes desempenhos no período escolar ou de acúmulo de experiência no mercado de trabalho etc. Além disso, a abordagem baseada no produto estabelece uma relação direta entre crescimento e capital humano, mas, do ponto de vista prático, essa relação pode se dever a algo que provoca simultaneamente crescimento e mais taxas de matrículas, mais anos de estudo etc. (como melhora nos direitos de propriedade) ou a uma causalidade reversa, com indivíduos decidindo acumular capital humano porque antecipam o crescimento na renda (Bils; Klenow, 2000). Por sua vez, a abordagem baseada no custo, somar todos os custos que alguém tem ao acumular capital humano, enfrenta o problema entre separar gastos de investimento em capital humano e de consumo (Oxley, Leslie e Gibson, 2008; Kwon, 2009; Boarini, D'Ercole e Liu, 2012).

REFERÊNCIAS

- ABEL, J. R.; DEY, I.; GABE, T. M. Productivity and the density of human Capital. **Staff Reports of Federal Reserve Bank**, New York, n. 440, p. 1-38, sept. 2011.
- AITKEN, B.; HARRISON, A. Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 89, n. 3, p. 605-618, jun. 1999. Disponível em: <<https://goo.gl/w8KgNY>>. Acesso em: 10 ago. 2012.
- ALVES, P. F.; SILVA, M. ALEXANDRE. **Estimativa do estoque de capital das empresas industriais brasileiras**. Brasília: Ipea, 2008. (Texto para Discussão, n. 1.325).
- ARAÚJO, R. ; HIRATUKA, C. Exportações das firmas domésticas e influência das firmas transnacionais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 34., 2006, Salvador. **Anais...** Brasília: Anpec, 2006, p. 1-20.
- ARAÚJO, R. ; MENDONÇA, M. Mobilidade de trabalhadores e efeitos de transbordamento entre empresas transnacionais e domésticas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 34., 2006, Salvador. **Anais...** Brasília: Anpec, 2006. p. 1-20. Disponível em: <<https://goo.gl/tHvEZU>>. Acesso em: 12 set. 2012.
- AZZONI, C. Concentração regional e dispersão das rendas per capita estaduais: análise e partir de séries históricas estaduais de PIB, 1939-1995. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 341-393, set.-dez. 1997.
- BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Investimento estrangeiro direto**. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/JNcQ54>>. Acesso em: 4 out. 2012.
- BARBOSA FILHO, F. H.; PESSOA, S. Retorno da educação no brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 38, n. 1, abr. 2008.
- BARRIOS, S.; STROBL, E. Foreign direct investment and productivity *Spillovers*: evidence from the spanish experience. **Review of World Economics**, Hindenburgufer, v. 138, n. 3, p. 459-481, sept. 2002.
- BILS, M.; KLENOW, P. J. Does Schooling Cause Growth? **American Economic Review**, v. 90, n. p. 1160-1183, 2000.
- BLOMSTRÖM, M.; GLOBERMAN, S.; KOKKO, A. **The determinants of host country spillovers from foreign direct investment**: review and synthesis of the literature. Stockholm, sep. 1999. (Working paper, n. 76).
- BOARINI, R.; D'ERCOLE, M. M.; LIU, G. Approaches to measuring the stock of human capital. 2012. **OECD Statistics Working Papers**, 2012/04, OECD Publishing.

BORENSZTEIN, E.; DE GREGORIO, J.; LEE, J-W. How does foreign direct investment affect economic growth? **Journal of International Economics**, Amsterdam, v. 45, n. 1, p. 115-135, jun. 1998. Disponível em: <<https://goo.gl/Nafvu7>>. Acesso em: 28 set. 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Programa de disseminação de estatísticas do trabalho**: Raismigra. Disponível em: <<https://goo.gl/kwe6Tj>>. Acesso em: 20 out. 2012.

DE MELLO, R. Foreign direct investment in developing countries and growth: a selective survey. **Journal of Development Studies**, Germantown, v. 34, n. 1, p. 1-34, mar. 1997.

DE NEGRI, F. Determinantes da inovação e da capacidade de absorção nas firmas brasileiras: qual a influência do perfil da mão-de-obra? *In*: DE NEGRI, F. ; DE NEGRI, J. A.; COELHO, D. (Orgs.). **Tecnologia, exportação e emprego**. Brasília: Ipea, 2006, p. 523.

DIXIT A. K.; STIGLITZ, J. Monopolistic competition and optimum product diversity. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 67, n. 3, jun. 1977. Disponível em: <<https://goo.gl/N9LbW1>>. Acesso em: 2 set. 2012.

FOSFURI, A.; MOTTA, M.; RONDE, T. Foreign direct investment and spillovers through workers mobility. **Journal of International Economic**, Amsterdam, v. 53, n. 1, p. 205-222, feb. 2001. Disponível em: <<https://goo.gl/okMHkB>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

FRANCO, G. H. B. Investimento direto estrangeiro (IDE) no Brasil 1995-2004: “passivo externo” ou “ativo estratégico”? **Política Internacional**, ed. especial, Cidec, 2005.

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

HELPMAN, E.; MELITZ, J.; YEAPLE, S. Exports *versus* FDI with heterogeneous firms. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 94, n. 1, p. 300-316, mar. 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/Em4HlC>>. Acesso em: 22 jul. 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC 2003**. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **Pesquisa Industrial Anual – PIA 2009**. [s.l.], 2009.

KOKKO, A.; BLOMSTRÖM, M. Policies to encourage inflows of technology through foreign multinationals. **World Development**, Amsterdam, v. 23, n. 3, p. 459-468, mar. 1995.

KRUGMAN, P. Increasing returns and economy geography. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 99, n. 3, p. 483-499, jun. 1991. Disponível em: <<https://goo.gl/psxhQC>>. Acesso em: 14 jul. 2012.

KWON, DAE-BONG. Human capital and its measurement. Proc. **The 3rd OECD World Forum on Statistics, Knowledge and Policy**, 2009.

LIU, Z. Foreign direct investment and technology spillovers: theory and evidence. **Journal of Development Economics**, n. 85, p. 176-193, 2008.

LUCAS, R. On the mechanics of economic developmen. **Journal of Monetary Economics**, North-Holland, v. 22, n. 1, p. 3-42, feb.1988.

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

MATESCO, V. *et al.* Fluxos mundiais de investimentos: a internacionalização da economia brasileira. In: LACERDA, A. C. (Org.). **Desnacionalização: mitos, riscos e desafios**. 1. Ed. São Paulo: Contexto, 2001, 141 p.

MINCER, J. **Schooling, experience, and earnings**. National Bureau of Economic Research, distributed by Columbia U. P., 1974.

MULLIGAN, C. B; SALA-I-MARTIN, X. Measuring Aggregate Human Capital. **Journal of Economic Growth**, v. 5, n. 3, p. 215-52, 2000.

NAKABASHI, L.; FIGUEIREDO, L. Mensurando os impactos diretos e indiretos do capital humano sobre o crescimento. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 151-171, jan.-mar. 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/YosuUg>>. Acesso em: 14 ago. 2012.

NARULA, R.; MARIN FDI, A. Spillovers, absorptive capacities and human capital development: evidence from argentina. **MERIT Research Memorandum**, Maastricht, n. 16, jul. 2003.

OXLEY, L. T; LESLIE T.; Le, T.; GIBSON, J. K. Measuring human capital: alternative methods and international evidence. **The Korean economic review**, v. 24, n. 2, p. 283-344, 2008.

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

WANG, J.Y.; BLOMSTRÖM, M. Foreign investment and technology transfer: a simple model. **European Economic Review**, Amsterdam, v. 36, p. 137-155, jul. 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BLOMSTRÖM, M.; KOKKO, A. The impact of foreign investment on host countries: a review of the evidence. **World Bank Policy Research Working Paper**, Washington, D.C., n. 1.745, 1997.

GROSSMAN, G.; HELPMAN E, M. Trade, knowledge spillovers and growth. **European Economic Review**, Amsterdam, v. 35, n. 3, p. 517-526, may 1991b. Disponível em: <<https://goo.gl/g9NLye>>. Acesso em: 21 ago. 2012.

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

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

MARKUSEN, J.; VENABLES, A. J. Foreign direct investment as a catalyst for industrial development. **European Economic Review**, Amsterdam, v. 43, n. 2, p. 335-338, feb. 1999. Disponível em: <<https://goo.gl/Woli9r>>. Acesso em: 25 out. 2012.

MARKUSEN, J. R.; HOFFMANN, A. Investment liberalization and the geography of firm location. *In*: MARKUSEN, J. The boundaries of multinational enterprises and the theory of international trade. **Journal of Economic Perspectives**, Nashville, v. 9, n. 2, p. 169-89, mar./apr.1995.

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

SOUSA, N. Multinationals and technology transfer through labor training. *In*: CEPR Workshop on labour market effects of European Foreign Investments, 1., 2001, Dublin. **Anais...** Nottingham: University of Nottingham, jul. 2001, p. 1-45. Disponível em: <<https://goo.gl/nZtqYP>>. Acesso em: 28 jun. 2012.

ANEXO

TABELA A.1

Impacto regional, capacidade tecnológica e tamanho da firma do investimento direto externo na produtividade da indústria brasileira

Variáveis	Efeito fixo (EF)											
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)
Constante	2,8837* (0,1803)	2,8786* (0,1804)	2,8840* (0,1803)	2,8866* (0,1804)	2,8774* (0,1807)	2,8873 (0,1804)	2,8818* (0,1802)	2,8857* (0,1804)	2,8838* (0,1802)	2,8832 (0,1814)	2,8860* (0,1791)	2,8935* (0,1792)
<i>L</i> trabalho	0,6989* (0,0189)	0,6989* (0,0189)	0,6991* (0,0189)	0,6990* (0,0189)	0,6989* (0,0189)	0,6989* (0,0189)	0,6990* (0,0189)	0,6989* (0,0189)	0,6989* (0,0189)	0,6990* (0,019)	0,6988* (0,0188)	0,6983* (0,0188)
<i>L</i> capital	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0500* (0,0099)	0,0498* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0499* (0,0099)	0,0495* (0,0099)
<i>H</i>	0,1236 (0,084)	0,1362*** (0,0853)	0,0259 (0,1029)	0,1226 (0,0836)	0,1222 (0,0837)	0,0922 (0,1197)	0,1128 (0,0865)	0,1448** (0,0784)	0,1238 (0,0848)	0,1233 (0,0834)	0,1337*** (0,0886)	0,1117 (0,0861)
<i>H</i>*Dummies de localização												
<i>H</i> *Norte	0,0064 (0,1417)											
<i>H</i> *Nordeste		0,4004 (0,3503)										
<i>H</i> *Sudeste			0,1169*** (0,0718)									
<i>H</i> *Centro-Oeste				-0,6181 (0,4375)								
<i>H</i> *Sul					0,2294*** (0,1411)							
<i>H</i>*Dummies de intensidade tecnológica												
<i>H</i> *Alta tecnologia						0,0482 (0,0997)						
<i>H</i> *Média alta tecnologia							0,1232 (0,1791)					

(Continua)

(Continuação)	Variável dependente: $\ln(\text{prod})$ (logaritmo da produtividade)											
	Efeito fixo (EF)											
Variáveis	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)
<i>H*</i> Média baixa tecnologia							-0,0917 (0,113)					
<i>H*</i> Baixa tecnologia							0,0001 (0,2977)					
<i>H*</i>Dummies de tamanho da firma												
<i>H*</i> Firma grande										0,0026 (0,0765)		
<i>H*</i> Firma média											-0,0228 (0,0517)	
<i>H*</i> Firma pequena												0,032 (0,6621)
Efeitos temporais												
<i>Dummies de tempo</i> (2001-2009)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042	81.042
<i>R</i> ² global	0,05963	0,5964	0,5957	0,5957	0,6228	0,5962	0,5968	0,5966	0,5963	0,5963	0,5962	0,5957
<i>R</i> ² within	0,5562	0,5562	0,5563	0,5562	0,5527	0,5562	0,5562	0,5562	0,5562	0,5562	0,5562	0,5562
<i>R</i> ² between	0,5767	0,5768	0,5759	0,5758	0,5933	0,5765	0,5771	0,577	0,5766	0,5767	0,5766	0,5761
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hausman			$\chi^2(3) =$	680,38*		$\chi^2(3) =$	680,38*		$\chi^2(3) =$	680,38*		680,38*
Prob > χ^2			0			0			0			0

Elaboração dos autores, 2012, com base no cruzamento do IBGE/PIA (2009), IBGE/Printec (2005). Resultados obtidos por meio do software Stata 12.
 Notas: O erro-padrão encontra-se abaixo de cada estimativa, entre parênteses: *significante a 1%, **significante a 5%, ***significante a 10%.

TABELA A.2
Impacto regional, capacidade tecnológica e tamanho da firma do investimento direto externo na produtividade da empresa nacional

Variáveis	Variável dependente: lprodt (logaritmo da produtividade)											
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)
Constante	2,7369* (0,1971)	2,7329* (0,1971)	2,7360* (0,197)	2,7400* (0,1971)	2,7278* (0,1974)	2,7461* (0,1973)	2,7366* (0,1971)	2,7403* (0,1971)	2,7371* (0,1969)	2,7347* (0,198)	2,7373 (0,1963)	2,7355* (0,1956)
Ltrabalho	0,7053* (0,0206)	0,7053* (0,0206)	0,7056* (0,0206)	0,7055* (0,0206)	0,7052* (0,0206)	0,7051* (0,0206)	0,7053* (0,0206)	0,7052* (0,0206)	0,7053* (0,0206)	0,7055* (0,0207)	0,7053 (0,0205)	0,7054* (0,0205)
Lcapital	0,0522* (0,0103)	0,0522* (0,0103)	0,0523* (0,0103)	0,0520* (0,0103)	0,0522* (0,0103)	0,0522* (0,0103)	0,0522* (0,0103)	0,0521* (0,0103)	0,0522* (0,0103)	0,0523* (0,0103)	0,0522 (0,0103)	0,0523* (0,0103)
H	0,1121 (0,0955)	0,1257 (0,0969)	-0,0156 (0,1137)	0,1134 (0,0951)	0,1098 (0,0954)	0,0322 (0,1328)	0,1097 (0,0993)	0,1562** (0,0875)	0,1141 (0,0971)	0,1119 (0,0934)	0,1143 (0,101)	0,1171 (0,1004)
H*Dummies de localização												
H*Norte	0,1177 (0,1666)											
H*Nordeste		0,372 (0,3976)										
H*Sudeste			0,1619** (0,0859)									
H*Centro-Oeste				-0,7184 (0,4789)								
H*Sul					0,3346* (0,1606)							
H*Dummies de intensidade tecnológica												
H*Alta tecnologia						0,134 (0,1139)						
H*Média alta tecnologia							0,0635 (0,1912)					

(Continua)

(Continuação)	Variável dependente: lprodt (logaritmo da produtividade)											
	Efeito fixo (EF)											
Variáveis	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)
<i>H*</i> Média baixa tecnologia							-0,1515 (0,1285)					
<i>H*</i> Baixa tecnologia							0,005 (0,3243)					
<i>H*</i>Dummies de Tamanho da firma												
<i>H*</i> Firma grande										0,016 (0,1019)		
<i>H*</i> Firma média											0,0001 (0,0629)	
<i>H*</i> Firma pequena												-0,0063 (0,0765)
Efeitos temporais												
<i>Dummies de tempo</i> (2001-2009)												
Observações	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812	70812
<i>R</i> ² global	0,5682	0,5681	0,5672	0,5673	0,5686	0,5678	0,5682	0,5685	0,5688	0,5682	0,5688	0,5681
<i>R</i> ² within	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405	0,5405
<i>R</i> ² between	0,5484	0,5483	0,5471	0,5471	0,5485	0,5479	0,5484	0,5486	0,5482	0,5483	0,5482	0,5483
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hausman			$\chi^2(3) =$	680,38*			$\chi^2(3) =$	680,38*		$\chi^2(3) =$	680,38*	
Prob > χ^2				0				0			0	

Elaboração dos autores, 2012, com base no cruzamento do IBGE/PIA (2009), IBGE/Pintec (2005). Resultados obtidos por meio do software Stata 12.
 Notas: O erro-padrão encontra-se abaixo de cada estimativa, entre parênteses: *significante a 1%, **significante a 5%, ***significante a 10%.

