ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

de Negri, Fernanda; Laplane, Mariano

Working Paper

Fatores locacionais e o investimento estrangeiro em pesquisa e desenvolvimento: Evidências para o Brasil, Argentina e México

Texto para Discussão, No. 1454

Provided in Cooperation with:
Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: de Negri, Fernanda; Laplane, Mariano (2009) : Fatores locacionais e o investimento estrangeiro em pesquisa e desenvolvimento: Evidências para o Brasil, Argentina e México, Texto para Discussão, No. 1454, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/91436

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1454

FATORES LOCACIONAIS E O INVESTIMENTO ESTRANGEIRO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: EVIDÊNCIAS PARA O BRASIL, ARGENTINA E MÉXICO

Fernanda De Negri
Mariano Laplane

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1454

FATORES LOCACIONAIS E O INVESTIMENTO ESTRANGEIRO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: EVIDÊNCIAS PARA O BRASIL, ARGENTINA E MÉXICO

Fernanda de Negri*
Mariano Laplane**

Rio de Janeiro, dezembro de 2009

* Técnica de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, Inovação, Produção e Infraestrutura – DISET/Ipea.

** Diretor do Instituto de Economia d UNICAMP.

Governo Federal

Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
Ministro Samuel Pinheiro Guimarães Neto

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Marcio Pochmann

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Fernando Ferreira

Diretor de Estudos, Cooperação Técnica e Políticas Internacionais
Mário Lisboa Theodoro

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia (em implantação)
José Celso Pereira Cardoso Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
João Sicsú

Diretora de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Liana Maria da Frota Carleial

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, Inovação, Produção e Infraestrutura
Márcio Wohlers de Almeida

Diretor de Estudos e Políticas Sociais
Jorge Abrahão de Castro

Chefe de Gabinete
Persio Marco Antonio Davison

Assessor-chefe de Comunicação
Daniel Castro

URL: http://www.ipea.gov.br
Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria

ISSN 1415-4765

JEL: F21, O33, 054

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 APRESENTAÇÃO 7

2 INVESTIMENTOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS 8

3 METODOLOGIA 12

4 RESULTADOS DOS MODELOS EMPÍRICOS 18

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 28

REFERÊNCIAS 29

SINOPSE

Este artigo tem o objetivo de avaliar se características específicas dos países receptores do investimento direto contribuem para explicar os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) realizados por empresas estrangeiras. Para tanto, foram estimados modelos de seleção em dois estágios para explicar o investimento em P&D das empresas estrangeiras no Brasil, na Argentina e no México a partir do empilhamento dos microdados das pesquisas de inovação dos três países. Os resultados sugerem que o tamanho do mercado e o grau de interação existente entre empresas e instituições de pesquisa são fatores locacionais importantes para explicar os investimentos em P&D das empresas estrangeiras nesses países.

ABSTRACT

The aim of this paper is to analyze if specific characteristics of host countries contribute to explain foreign investment in research and development. We have estimated two step selection models to explain the decision and the level of R&D investment by multinational companies in Brazil, Argentina and Mexico. The innovation surveys in these three countries were pooled in order to do the estimations. The main results suggest that the size of the market and the interaction between firms and research institutes and universities are important locational factors explaining multinational companies investments in research and development.

1 INTRODUÇÃO

Vários autores têm constatado a existência de um movimento recente de descentralização das atividades inovativas das empresas multinacionais (EMNs) em direção a outros países, por vezes relacionado à efetiva produção global de tecnologia (CANTWELL, 1995; DUNNING, 1994; UNCTAD, 2005). Esse movimento parece ser, em grande medida, direcionado aos países desenvolvidos e quando dirigidos aos países em desenvolvimento o são, primordialmente, para os países asiáticos (HIRATUKA, 2005; UNCTAD, 2005). Apesar dessa concentração nos países desenvolvidos, as evidências apontam para uma transição de um modelo de produção localizada de tecnologia para um modelo no qual as atividades tecnológicas se tornam cada vez mais globais.

Segundo Pearce (1999), até recentemente, as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das multinacionais eram vistas como sendo destinadas, primordialmente, para a adaptação de produtos e processos produtivos aos mercados locais. Assim, as atividades "mais nobres" de pesquisa estariam centralizadas na matriz da corporação. Os motivos apontados para essa centralização, também chamados de forças centrípetas, das atividades de P&D são vários. Em primeiro lugar, a existência de economias de escala nas atividades inovativas, o que poderia não tornar viável economicamente a existência de vários laboratórios de P&D em outros países. Em segundo lugar, as economias de aglomeração e as vantagens de localizar os laboratórios de P&D em locais onde eles possam se beneficiar de sinergias derivadas da proximidade com a comunidade científica e com outras instituições de pesquisa. Por fim, uma outra possível razão estaria relacionada aos problemas de coordenação e de controle e, derivada deles, à preocupação com a segurança dos novos projetos de pesquisa. Nesse caso, as empresas transnacionais (ETN) preferem reter os investimentos em P&D em seus próprios países quando os custos de comunicação são elevados e quando o país receptor possui um regime de propriedade intelectual fraco (UNCTAD, 2005).

Entretanto, o crescimento dos investimentos em P&D no exterior nos últimos 15 anos retira parte da força explicativa desses argumentos, o que levou a literatura a olhar de forma diferente para as motivações pelas quais as ETNs investiriam em P&D externamente. Além da adaptação de produtos, atualmente outros motivos parecem impulsionar a internacionalização da pesquisa, como o acesso ao conhecimento e às tecnologias desenvolvidos em outros países. Para Pearce (1999), o crescimento dos investimentos em P&D no exterior resulta de mudanças estratégicas no âmbito das multinacionais a fim de manter suas posições competitivas. Essas mudanças envolvem a reestruturação de papéis das subsidiárias de modo a dar suporte ao posicionamento competitivo da corporação. Para o autor, na multinacional contemporânea, os laboratórios de P&D em outros países teriam um papel importante na trajetória tecnológica do grupo como um todo. Outro fator que estaria reforçando o movimento de descentralização das atividades inovativas seria a emergência de competências tecnológicas distintas em um grupo amplo de países.

Esses argumentos parecem ser compatíveis com o movimento recente, no qual a descentralização de atividades de P&D é dirigida, especialmente, para outros países desenvolvidos, onde existem maiores competências tecnológicas. Também

demonstram, do ponto de vista dos países hospedeiros, a importância da construção dessas competências como um fator para atrair o investimento estrangeiro em P&D. Assim, o objetivo deste trabalho é verificar que tipos de fatores locacionais contribuem para induzir investimentos estrangeiros em P&D nos três maiores países latino-americanos.

2 INVESTIMENTOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS

A questão se são as capacitações tecnológicas do país de destino ou as da própria multinacional que mais importam na sua decisão de investir em P&D externamente permeia boa parte da literatura sobre o tema. Neste sentido, Patel e Vega (1999) elaboraram uma tipologia de atividades tecnológicas – medida por meio de patentes – das multinacionais que são desenvolvidas fora do seu país de origem. Essa tipologia se baseia nas capacitações da empresa *versus* as capacitações do país receptor do investimento. As atividades tecnológicas realizadas em áreas do conhecimento nas quais a multinacional tem poucas capacitações e onde o país de destino é forte (tipo 1) evidenciariam uma estratégia de busca tecnológica no país hospedeiro. Se a empresa conduz atividades tecnológicas externamente em áreas onde ela é tecnologicamente forte e onde o país de destino do investimento é fraco (tipo 2), é mais provável que a razão dessas atividades seja a adaptação de produtos ao mercado local. Nesse caso, a atividade de pesquisa seria uma atividade marginal das subsidiárias e o seu crescimento refletiria, em certa medida, o próprio crescimento da produção realizada externamente. Por sua vez, atividades tecnológicas desenvolvidas em áreas onde tanto empresa quanto país de destino são fortes (tipo 3) evidenciariam a existência de complementaridades importantes entre empresa e país hospedeiro do investimento e estariam relacionadas a uma estratégia de ampliação das capacitações tecnológicas da empresa. Por fim, se tanto a empresa quanto o país são fracos nas áreas onde ela conduz suas atividades tecnológicas (tipo 4), possivelmente a razão para essas atividades estaria relacionada a outros motivos – fusões e aquisições, por exemplo – que não tecnológicos. Os resultados obtidos por eles, ao analisar mais de 200 multinacionais de diversos países, mostram que as estratégias tipo 2 e tipo 3 são predominantes. Ou seja, as duas principais razões para o desenvolvimento de atividades tecnológicas em outros países estão relacionadas com complementaridades tecnológicas (39% dos casos analisados) destinadas, provavelmente, a ampliar as capacitações da empresa e com a adaptação de produtos (37%).

Le Bas e Sierra (2001) replicam esse exercício para uma outra base. Ao analisar 345 multinacionais com expressivo número de patentes na Europa, concluem – assim como Patel e Vega – que, na grande maioria dos casos, essas empresas localizam suas atividades tecnológicas (patentes) no exterior em áreas em que são tecnologicamente competitivas no seu próprio país. Da mesma forma, os autores também mostram que a estratégia baseada na complementaridade entre capacitações tecnológicas do país e da empresa é a predominante, com 47% das patentes analisadas.

Vários autores ressaltam o crescimento desse tipo de estratégia – mais relacionada com a produção global de tecnologia – nos anos recentes. Eles ressaltam que a competitividade das firmas é cada vez mais dependente da sua habilidade de

estar presente em um número crescente de países a fim de acessar novos conhecimentos e novas capacitações. Nesse caso, o monitoramento e o aprendizado do conhecimento e das atividades tecnológicas realizadas em outros países – seja para complementar os ativos tecnológicos da empresa seja para desenvolver capacitações nas quais a empresa é deficiente – parece ser a motivação fundamental para os investimentos em atividades tecnológicas.

Neste sentido, Cantwell (1999), por exemplo, observa uma mudança de comportamento das multinacionais americanas no Reino Unido. Para ele, essas empresas "transitaram do seu foco histórico em indústrias nas quais elas eram mais fortes no seu mercado doméstico (…) em direção a indústrias nas quais as empresas uninacionais inglesas possuem maior expertise tecnológica". Evidentemente, o exemplo de Cantwell é localizado. Ele está olhando para as multinacionais americanas em um outro país desenvolvido, o Reino Unido. A literatura aponta padrões de investimento em atividades tecnológicas diferenciados entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. As multinacionais parecem reter as atividades tecnológicas mais criativas e mais complexas nos países avançados, reservando aos países em desenvolvimento a transferência do conhecimento tecnológico, mas não do processo de geração desse conhecimento (COSTA e QUEIROZ, 2002). Kumar (2001) também percebe esse fato e mostra que, nos países em desenvolvimento, a maior parte do esforço inovativo é destinada a atender necessidades locais por meio de adaptações de produtos e processos. Enquanto isso, nos países desenvolvidos, as vantagens tecnológicas dos receptores – e a motivação de monitoramento tecnológico – parecem ser mais importantes.

Não só o país de destino do investimento parece ser relevante na determinação dos investimentos em P&D das multinacionais, mas também o seu país de origem. A literatura empírica tem demonstrado que as multinacionais europeias são mais propensas a produzir tecnologia em outros países, seguida pelas norte-americanas. As menos propensas a internacionalizar as atividades de produção de conhecimento são as empresas japonesas (KUMAR, 2001; PATEL e VEGA, 1999).

Adaptação de produtos *versus* busca tecnológica constituem os dois extremos no conjunto possível de motivos que levariam à internacionalização das atividades tecnológicas das ETNs. Por um lado, a adaptação de produtos seria uma atividade "menos nobre", já que não está relacionada à produção de conhecimento novo e seria capaz de gerar poucas externalidades para o país receptor. Também estaria mais associada aos investimentos realizados em países em desenvolvimento, com poucas capacitações tecnológicas e tradição inovadora. Por outro lado, o monitoramento das atividades tecnológicas de outros países seria feito nos países mais desenvolvidos e com tradição tecnológica em algumas áreas específicas. Esse seria o investimento mais "nobre" do ponto de vista da geração de conhecimentos e externalidades.

Dunning (1994) sintetiza as principais motivações para o investimento estrangeiro em atividades inovativas reconhecidas pela literatura – muito similares às apontadas na tipologia de Patel e Vega (1999) – e ressalta as principais capacitações e/ou os fatores condicionantes de cada uma dessas estratégias. São elas:

1) Promover adaptações/melhorias de produtos ou processos para os mercados locais. Para Dunning, esse tipo de atividade tecnológica requer os mais variados tipos

de habilidades, assim como requer contatos externos, especialmente com fornecedores e consumidores. Uma peculiaridade desse tipo de investimento é que ele será necessário em países receptores que sejam suficientemente diferentes do país de origem da corporação. Além disso, a escala de operação da subsidiária bem como a disponibilidade de recursos humanos qualificados no país receptor também interferem nesse investimento (UNCTAD, 2005).

2) Realizar pesquisa em materiais ou produtos básicos, investimento que é feito devido à imobilidade dos insumos (como minas ou plantações) ou devido à necessidade de testes contínuos e/ou de interação com as necessidades dos consumidores.

3) Racionalizar as atividades de P&D ao redor do mundo. Tipo de investimento em pesquisa feito com o objetivo de ganhar economias de escala ou escopo, o que requer uma sofisticada infraestrutura local.

4) Monitorar atividades inovativas estrangeiras. A necessidade de estar presente nos principais centros inovativos do mundo, especialmente em setores intensivos em tecnologia, constitui a principal razão para esse tipo de investimento, que tem o objetivo de aumentar os ativos tecnológicos da empresa.

É difícil não estabelecer um paralelo entre essas razões e as motivações mais gerais para o próprio investimento produtivo. O autodenominado "paradigma eclético" de Dunning (1993) aponta quatro tipos principais de motivações para as empresas investirem produtivamente em outros países. O acesso ao mercado dos países hospedeiros é uma das principais motivações e caracteriza as filiais chamadas *market seeking*. As filiais *resource seeking*, por sua vez, buscam em outros países a aquisição de recursos específicos, baseados nas dotações tradicionais de fatores dos países receptores. A racionalização da produção global da corporação e os ganhos derivados de economias de escopo e escala são as motivações principais das filiais *efficiency seeking*. Por fim, existem as filiais *capability seeking*, que buscam a aquisição de ativos estratégicos que permitam fortalecer sua posição de mercado no longo prazo.

É razoável supor que as motivações do investimento direto tenham alguma relação com as decisões de investir ou não em P&D e em que tipo de pesquisa. As filiais *market seeking*, por exemplo, podem ter maior propensão a realizar inovações adaptativas nos seus produtos, de forma a adequá-los à demanda do país de destino. É provável que esse tipo de adaptação não requeira elevados investimentos em P&D. Por outro lado, nas filiais *resource seeking*, eventuais investimentos em pesquisa podem estar relacionados com a pesquisa em materiais básicos e recursos naturais, cujas fontes estão localizadas nos países de destino. As filiais *efficiency seeking* e as *capability seeking* talvez sejam as mais propensas a procurar, em outros países, o acesso a janelas tecnológicas ou ganhos de eficiência derivados da alocação de suas atividades de pesquisa em vários países.

Dadas as pressões ou os fatores internos às corporações que as induzem a desenvolver tecnologia externamente, resta saber que "vantagens locacionais" poderiam influenciar na decisão sobre qual país será o receptor dos investimentos em P&D. Qualquer que seja a estratégia fundamental que está por trás da decisão de

investir em P&D externamente, algumas capacitações tecnológicas dos países receptores são necessárias a fim de que as empresas estabeleçam laboratórios de P&D neles. Ou seja, a decisão de investimento em pesquisa resulta da interação entre as motivações da corporação e os fatores locacionais do país de destino, que torna vantajosa ou necessária a pesquisa tecnológica nesses países.

Esses fatores locacionais podem ser, por exemplo, fatores macroeconômicos e institucionais como a existência de boa infraestrutura de pesquisa, mão de obra qualificada para essas atividades e outros relacionados ao chamado "sistema nacional de inovação". Podem ser também a existência, no país de destino, de capacitações tecnológicas em áreas nas quais as ETNs poderiam investir, condições de apropriabilidade dos resultados do progresso técnico, além de incentivos específicos para investimentos em P&D. Especialmente quando a motivação do investimento em P&D é possuir uma janela tecnológica para as atividades inovativas de outros países, a existência de *expertise* tecnológica em áreas específicas, no país receptor, provavelmente desempenha um papel fundamental.

A existência de recursos humanos capacitados e mais baratos do que nos países desenvolvidos, por exemplo, pode ser um fator importante a atrair investimentos em P&D para os países em desenvolvimento. É o que aponta o relatório da United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) sobre o investimento em P&D das multinacionais (UNCTAD, 2005). Os elevados custos das atividades em P&D têm impulsionado as multinacionais a localizar suas atividades de pesquisa em países com ampla disponibilidade de pessoal qualificado e onde os custos de contratação sejam mais baratos (UNCTAD, 2005).

Para a UNCTAD, a realização de P&D adaptativo está muito relacionada com as atividades produtivas da subsidiária, dado que o seu objetivo é dar suporte à produção da filial. Neste sentido, quanto maior o mercado do país receptor, maior a necessidade de adaptações à tecnologia produzida pela matriz ou em outras filiais da corporação. Entretanto, na medida em que se amplia a integração dos mercados, é possível que alguns países se tornem bases preferenciais para o desenvolvimento desse tipo de atividade.

O P&D inovativo, por sua vez, depende mais fortemente da existência de qualificações no país receptor, bem como de um sistema nacional de inovação que favoreça as atividades inovativas. O Sistema Nacional de Inovação (SNI) inclui instituições de pesquisa e universidade, outras empresas com laboratórios de P&D, além de um ambiente institucional e de proteção intelectual favorável, ou mesmo, incentivos governamentais às atividades tecnológicas. O papel do SNI na exploração de tecnologias estrangeiras também é ressaltado por Mowery e Oxley (1995). Para eles, a principal função desse sistema seria a criação de uma força de trabalho qualificada.

Por fim, também é relevante a existência de uma estrutura industrial diversificada e com a presença de atividades tecnológicas complexas. Uma indústria desse tipo teria maior propensão a criar *clusters* com habilidades e capacitações necessárias e com elos fortes entre fornecedores e compradores – requisitos importantes para dar suporte às atividades inovativas (UNCTAD, 2005).

Em certa medida, alguns dos fatores locacionais citados refletem a (ou resultam da) existência de maiores ou menores oportunidades tecnológicas em diferentes países. Uma estrutura industrial diversificada, com um maior número de firmas inovadoras e/ou que investem em P&D bem como a existência de instituições de pesquisa contribuem para ampliar as oportunidades tecnológicas que podem ser aproveitadas pelas firmas inovadoras, entre elas as multinacionais. Este pode ser, portanto, um fator importante na indução do investimento direto em P&D.

Sintetizando o debate sobre as razões que influenciam o investimento estrangeiro em P&D, podemos agrupá-las em três ordens de fatores. O primeiro deles está relacionado com as estratégias globais da multinacional e com os fatores organizacionais específicos de cada uma delas. O segundo conjunto de fatores está relacionado com características específicas das subsidiárias – tamanho, poder de mercado, condições de financiamento, experiência em atividades tecnológicas etc. – e o papel delas na corporação. O terceiro conjunto de fatores, por sua vez, diz respeito às "vantagens locacionais" específicas de cada país de destino do investimento direto. Já argumentamos anteriormente que, em grande medida, as variáveis externas à firma que influenciam os investimentos em P&D contribuem para explicar – além das diferenças intersetoriais nas atividades inovativas – as diferenças observadas no desempenho tecnológico entre os países. Desde já fica a ressalva de que este estudo irá se concentrar nos dois últimos conjuntos de fatores, ou seja, nas características específicas das subsidiárias e nas vantagens locacionais que poderiam influenciar o investimento em P&D por parte das multinacionais.

3 METODOLOGIA

O objetivo deste artigo é avaliar se fatores locacionais característicos do país de destino do investimento estrangeiro afetam a decisão e o volume de investimentos em P&D realizados pelas empresas estrangeiras. Para tanto, utilizamos os microdados das pesquisas de inovação nos três maiores países latino-americanos: Brasil, Argentina e México. Depois de alguns procedimentos de ajuste que garantiram a comparabilidade dessas pesquisas,[1] as bases de dados foram empilhadas e foram estimados modelos econométricos para as empresas estrangeiras nos três países.[2] Um dos requisitos para a comparabilidade das três pesquisas foi concentrar nossa análise apenas nas empresas com mais de 50 pessoas ocupadas. A próxima subseção descreve os modelos estimados, enquanto a subseção 3.2 descreve as variáveis explicativas utilizadas.

3.1 OS MODELOS DE SELEÇÃO EM DOIS ESTÁGIOS

O procedimento a ser utilizado neste trabalho constitui uma das variações do modelo originalmente apresentado por Heckman (1979) e costuma ser chamado de modelo de Heckman em dois estágios, ou modelo de seleção em dois estágios. Amemiya (1984) argumenta que esse procedimento pode ser encarado como um tipo particular

1. Detalhes sobre as três pesquisas e os procedimentos para garantir a comparabilidade entre elas podem ser obtidos em De Negri, (2007).

2. Todas as três pesquisas de inovação perguntam a origem do capital da empresa entrevistada. Empresa estrangeira foi definida como aquela com participação majoritária de capital externo.

de *tobit*, ao qual ele denomina *tobit* tipo 3. O objetivo desse procedimento é, justamente, corrigir o viés de seleção derivado das decisões individuais das empresas entre investir ou não em P&D.

Assim, o procedimento consiste, num primeiro estágio, em estimar as probabilidades de as empresas realizarem investimentos em P&D por meio de um modelo probabilístico convencional, expresso na equação (1):

$$P_i = \gamma Z_i + \varepsilon_i \tag{1}$$

onde P_i é a probabilidade de a empresa i investir em P&D, Z_i é o vetor de variáveis explicativas, γ representa o vetor de coeficientes estimados e ε_i é o termo de erro da equação. A partir da equação (1) é possível obter as estimativas da razão inversa de Mills – necessária para corrigir o viés de seleção no segundo estágio – para cada indivíduo da amostra, dada por:

$$\lambda_{i1}(Z_i\gamma) = \frac{\varphi(Z_i\gamma)}{\Phi(Z_i\gamma)} \tag{2}$$

onde $\phi(.)$ e $\Phi(.)$ são as funções de densidade normal e cumulativa, respectivamente.

Uma vez estimado o modelo probabilístico, o segundo estágio consiste em estimar uma equação para os gastos em P&D das empresas – equação (3) – por mínimos quadrados – Ordinary Least Squares (OLS). Nessa equação, a razão inversa de Mills – equação (2) – é utilizada como instrumento para corrigir o viés de seleção:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \lambda_i(Z_i\gamma) + \mu_i \tag{3}$$

onde Y_i é o logaritmo da relação entre P&D e faturamento do subconjunto das empresas (i) que possuem investimentos em P&D. Poderíamos ter utilizado o valor absoluto dos gastos em P&D como variável dependente. Entretanto, analiticamente, o valor do esforço tecnológico, ou seja, da parcela do faturamento da empresa destinado à P&D nos parece mais interessante. Além disso, como estamos comparando vários países, o valor dos gastos em P&D relativo ao faturamento é uma medida mais precisa e menos sujeita a distorções derivadas da conversão cambial, por exemplo. De volta à equação (3): o vetor X_i representa as variáveis explicativas relevantes, o termo $\lambda_i(Z_i\gamma)_i$ é a razão inversa de Mills, calculada a partir do *probit*, e μ_i é o termo de erro da equação.

A existência do viés de seleção pode ser, então, corrigida e testada a partir da significância estatística da razão inversa de Mills, ou seja, do termo λ na equação (3). Se esse termo for significativo, a existência do viés de seleção é comprovada estatisticamente e, nesse caso, a utilização dos mínimos quadrados convencionais, mesmo apenas entre as firmas que investem em P&D, geraria estimadores viesados. Entretanto, a presença desse termo na equação estimada por mínimos quadrados

elimina o viés de seleção. Por outro lado, a não significância estatística do termo demonstra que o viés de seleção não existe.[3]

Uma das principais vantagens deste método para corrigir o viés de seleção é o fato de que ele pode ser aplicado em cortes transversais, que é o nosso caso. Além disso, pode-se demonstrar que o procedimento produz estimativas assintoticamente consistentes e não viesadas dos parâmetros da regressão (AMEMIYA,1984). [4]

A princípio espera-se que as variáveis que são relevantes para explicar a decisão de investimento em P&D também o sejam para explicar a intensidade com a qual a firma se dedica a essa atividade. Em geral pode haver uma boa sobreposição entre as variáveis explicativas do *probit* e as do segundo estágio que o modelo continuará identificado, desde que os resíduos sejam normais e o modelo correto. Entretanto, se o vetor X – equação (3) – for igual ao vetor Z – equação (1) – pode existir uma elevada correlação entre a razão inversa de Mills ($\lambda_i(Z_i\gamma)$) e βX_i, o que pode fazer com que as estimativas dos parâmetros possuam desvios-padrão muito elevados (HUSSINGER, 2003).

Outra questão relevante é que, para o bom funcionamento do modelo, é necessário que sua especificação seja correta. Assim, a qualidade e a riqueza das informações disponíveis são cruciais para uma estimativa precisa. Por fim, os resultados são muito sensíveis aos desvios de normalidade e, portanto, muita atenção deve ser dada a esse aspecto.

3.2 AS VARIÁVEIS EXPLICATIVAS

Uma vez definido o método de estimação, resta definir os vetores de variáveis explicativas Z e X, do primeiro e do segundo estágio, respectivamente. Utilizaremos tanto variáveis específicas à subsidiária quanto variáveis que buscam refletir o ambiente econômico no qual a EMN está inserida.

Antes de mais nada, cabem algumas observações sobre a estrutura das pesquisas de inovação tecnológica baseadas no *Manual de Oslo* (OCDE, 1997b). De forma geral, nessas pesquisas, a primeira parte do questionário é composta de questões sobre o desempenho econômico das empresas, respondidas por toda a amostra. Existem algumas especificidades entre as pesquisas em relação a quais indicadores estão contidos nessa primeira parte. Todas elas, entretanto, possuem indicadores sobre o tamanho da firma – faturamento líquido e pessoal ocupado – e sobre a origem de capital da mesma. A pesquisa argentina, por sua vez, incorpora o valor das exportações e das importações, além de indicadores sobre a escolaridade da mão de obra empregada na firma. Em termos de comércio exterior, a pesquisa mexicana contém apenas o valor das exportações das empresas e, em relação à mão de obra, não há mais informações além do número de funcionários. No Brasil, apesar de a PINTEC não conter nem o valor do comércio exterior nem informações sobre a mão

3. Se a estimativa do parâmetro da razão inversa de Mills (lambda) é igual a zero, não há viés de seleção e os parâmetros podem ser estimados de forma consistente por mínimos quadrados usando a amostra selecionada (WOOLDRIDGE, 2001).

4. É possível estimar os modelos de seleção também por máxima verossimilhança. Argumenta-se que esse estimador é mais eficiente. Entretanto, o estimador OLS possui custos computacionais mais baixos.

de obra, é possível obter esses indicadores por meio do cruzamento da base identificada da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) com a base de dados de comércio da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) e com a Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) – também identificadas.

Depois desse primeiro bloco de questões, existe uma questão específica sobre as atividades inovativas das empresas. Essa questão demarcará quais delas responderão a todo o questionário. Assim, existe um segundo bloco de questões inerentes às atividades inovativas – como as fontes de informação utilizadas, as atividades de cooperação, fontes de financiamento para as atividades inovativas etc. – que são respondidas apenas pelas firmas inovadoras (nos casos brasileiro e mexicano) ou pelas firmas que reportaram alguma despesa em atividades inovativas (no caso argentino). Em síntese, existem algumas variáveis que são exógenas à decisão de se envolver em atividades inovativas – que são as questões do primeiro bloco – e algumas outras decorrentes ou relacionadas a esta decisão, ou seja, do ponto de vista econométrico, endógenas.

Portanto, a estimação de um modelo probabilístico para a decisão de investimentos em P&D pode ser feita apenas com as variáveis exógenas a esta decisão. As variáveis explicativas que serão utilizadas no primeiro estágio serão aquelas que são respondidas por todas as empresas. Por outro lado, as questões respondidas apenas pelas firmas envolvidas em atividades inovativas, como as fontes de informação e de financiamento utilizadas, podem contribuir para explicar a intensidade do seu esforço tecnológico. Assim, no segundo estágio, teremos maior liberdade para escolher as variáveis explicativas do modelo. Consequentemente, também, não haverá sobreposição total de variáveis utilizadas no primeiro e no segundo estágio, o que elimina um eventual problema de correlação entre as variáveis explicativas do segundo estágio e a razão inversa de Mills.

Assim sendo, as variáveis explicativas para o modelo probabilístico (primeiro estágio) serão:

1) *Tamanho da firma.* Cinco variáveis binárias representando seis classes de tamanho, segundo o número de funcionários na empresa.

2) *Market share* da firma no seu setor de atuação – International Standard Industrial Classification (ISIC)-2 dígitos.

3) *Motivação do investimento estrangeiro.* Foram utilizadas três variáveis binárias representando as principais motivações do investimento direto, segundo Dunning (1993). As firmas estrangeiras foram divididas em *market seeking*, *resource seeking* e *efficiency seeking*, a partir dos seus coeficientes de exportação e importação das empresas. Empresas estrangeiras com coeficientes de exportação menores do que a média do seu setor são classificadas como *market seeking*. Por outro lado, as que têm coeficientes de exportação maiores do que a média do setor são classificadas como *resource* ou *efficiency seeking*, dependendo do seu coeficiente de importação. Coeficientes de importação maiores do que a média do setor caracterizariam uma

filial *efficiency seeking,* enquanto as filiais *resource seeking*, por sua vez, teriam coeficientes de importação abaixo da média.[5]

4) Dummy *para empresa exportadora*. O objetivo dessa variável é captar como a eficiência da empresa pode explicar as diferenças observadas em relação às suas estratégias tecnológicas. A fim de minorar o problema de endogeneidade existente nessa variável, ela foi construída com um ano de defasagem em relação ao ano-base em que se calculam os gastos em P&D.

5) Dummies *para o país.*

6) Dummies *de controle setoriais,* segundo a classificação da OCDE (2001) que agrupa os setores em alta, média-alta, baixa e média-baixa intensidade tecnológica.

7) *Importância das fontes de informação acadêmicas no setor*.[6] Percentual de firmas inovadoras do setor (ISIC-2 dígitos) que declaram que universidades ou instituições de pesquisa são fontes muito importantes de informação para a inovação.[7] Quanto maior o percentual de firmas que considere essas fontes importantes maiores são as oportunidades tecnológicas geradas por elas naquele setor. É inescapável o fato de que essa variável também capte alguns aspectos de um sistema nacional de inovação mais ou menos desenvolvido, pois também mede o grau em que as empresas daquele setor/país se inter-relacionam com outras instituições do SNI, especialmente com universidades e institutos de pesquisa.

8) *Percentual de empresas inovadoras com patentes no setor.* O objetivo dessa variável é medir as condições de apropriabilidade. No entanto, a apropriabilidade é melhor definida como a efetividade dos mecanismos de proteção – formais ou informais – à inovação do que, propriamente, a existência ou não desses mecanismos. Como é difícil mensurar essa efetividade, usaremos, como é comum na literatura, uma *proxy* baseada no percentual de firmas inovadoras com patentes em vigor no período da pesquisa em determinado setor de atividade.

9) *Tamanho do setor.* Medido como o logaritmo da receita de vendas no setor em dólar – pela paridade do poder de compra (PPP). O objetivo dessa variável é avaliar as condições de demanda no setor. Entretanto, é possível que a melhor variável para medir o quanto a demanda é capaz de induzir os processos inovativos seja o crescimento das vendas do setor e/ou dos investimentos no período anterior. Dado que não dispomos de uma série de tempo, usaremos o tamanho absoluto do mercado, medido como o faturamento total do setor.

10) *Disponibilidade de mão de obra qualificada no setor*. Novamente, aqui, a falta de informações sobre a oferta de mão de obra qualificada nos países, especialmente desagregada por setor, faz com que seja necessário o uso de uma *proxy*. Esta variável

5. No caso mexicano, como não está disponível a informação sobre o valor das importações, utilizou-se uma *proxy*, que é a localização do principal fornecedor da empresa. Caso ele se localize fora do México, a empresa foi considerada como tendo um elevado coeficiente de importação.

6. A construção dessa variável e sua relação com o conceito de oportunidades tecnológicas baseou-se em Klevorick *et al.* (1995).

7. Nas três pesquisas de inovação utilizadas (Brasil, Argentina e México), as empresas são perguntadas sobre a importância de diversas fontes de informação para a inovação. A resposta é dada em uma escala, similar à escala *Likert*, que vai de 1 (irrelevante) até 4 (muito importante).

será baseada nas respostas da firma às questões sobre quais são os principais obstáculos à inovação. Nessas questões as firmas dizem o quão relevante é a falta de pessoal qualificado como um fator que obstaculiza ou dificulta as atividades inovativas. Um elevado percentual de respostas afirmando que esse é um obstáculo importante evidencia, de fato, a pouca disponibilidade de mão de obra qualificada naquele setor e país. Sendo assim, essa variável será construída como o percentual de firmas inovadoras[8] que consideram a falta de pessoal qualificado como um obstáculo muito importante às atividades inovativas. Nessa questão, também, as respostas são dadas em uma escala que vai de irrelevante (1) a muito importante (4).

11) *Importância de fontes públicas no financiamento à P&D no setor.* Variável obtida como o percentual de firmas inovadoras que declararam obter financiamento de fontes públicas para a realização da inovação. O objetivo desse indicador é mensurar a existência e a relevância de políticas públicas de financiamento à P&D em determinado setor de atividade e país analisado.

12) *Índice de concentração Hirschman-Herfindahl* (HHI). Indicador calculado, para cada setor de atividade econômica (ISIC-2 dígitos) como o somatório dos quadrados da participação de cada empresa no faturamento total do setor. Formalmente, $HHI = \sum_{i=1}^{n} P_i^2$, onde n é o número de firmas no setor e P_i é a participação da firma i no faturamento total do setor. O índice varia de 1 (quando existe uma única empresa atuando no mercado) até 1/n, quando todas as n empresas detêm a mesma participação no faturamento total do setor. Originalmente, este indicador se destina a captar a relação entre estruturas de mercado e atividades inovativas. A hipótese schumpeteriana é a de que mercados mais oligopolizados seriam mais propensos à realização de atividades inovativas. No caso específico deste trabalho, a classificação setorial adotada para o cálculo desse indicador é bastante agregada, dado que, em níveis mais baixos de agregação, a compatibilidade das três pesquisas de inovação ficaria comprometida. Por essa razão a interpretação desse indicador, quando for utilizado, deve ser feita com cuidado. Para analisar a relação entre estruturas de mercado e atividades inovativas, seria ideal que tivéssemos um indicador de concentração calculado em nível mais desagregado, mais próximo do produto específico. Apesar dessa limitação, esse indicador pode captar diferenças importantes na estrutura industrial dos três países, especialmente uma maior ou menor densidade do tecido industrial em alguns setores.

Estas serão, portanto, as variáveis utilizadas no modelo probabilístico. Para o segundo estágio, a variável dependente será o logaritmo dos gastos em P&D como proporção do faturamento das empresas. Além das variáveis utilizadas no primeiro estágio, o modelo de mínimos quadrados também poderá incorporar algumas outras informações, só disponíveis para as firmas envolvidas em atividades inovativas. Essas outras variáveis explicativas relativas à firma serão:

1) Dummy *para empresa com patentes em vigor*. As patentes atualmente em vigor detidas pela firma são o resultado de esforços tecnológicos realizados em momentos

8. Na PINTEC brasileira, todas as empresas (inovadoras ou não inovadoras) respondem a essa questão. Entretanto, na pesquisa mexicana e na argentina, essa questão é respondida apenas pelas inovadoras. O percentual é calculado sobre as empresas inovadoras justamente para que a informação seja compatível entre as três pesquisas.

anteriores. Assim, essa variável captaria a persistência de atividades tecnológicas em uma mesma firma ao longo do tempo e, caso significativa, seria um indício da cumulatividade das atividades tecnológicas.

2) *Utilização de recursos públicos e/ou de recursos privados de terceiros para o financiamento à P&D.* Para captar o quanto as fontes de financiamento influenciam a intensidade dos esforços tecnológicos da empresa, serão utilizadas duas variáveis binárias para firmas que utilizam recursos públicos como fonte de financiamento à inovação e outra para aquelas que utilizam recursos privados de terceiros. Vale aqui a ressalva de que essas variáveis se prestam mais a controlar a heterogeneidade entre as firmas do que a avaliar precisamente a eficácia de políticas públicas e/ou dos mecanismos de crédito para P&D.[9]

3) *Variáveis binárias para a utilização de fontes de informação para a inovação*. Essas fontes foram divididas em empresariais e acadêmicas. A variável binária assume o valor 1 sempre que a firma declarar que uma dessas fontes foi muito importante (as possibilidades de respostas são: muito importante, de média ou pouca importância ou irrelevante) para a inovação. As variáveis setoriais definidas a partir dessas questões podem expressar as oportunidades tecnológicas existentes no setor/país, entretanto essa variável, no que concerne à firma, tem outros significados. O fato de uma determinada fonte de informação ser considerada muito importante para a inovação realizada pela firma evidencia, em primeiro lugar, a maior interação da empresa com outros agentes do chamado "sistema nacional de inovação". Além disso, a capacidade da firma em utilizar fontes de informação externas a ela para realizar uma inovação mostra que a firma é capaz de "reconhecer e assimilar novos conhecimentos e aplicá-los a fins comerciais". Ou seja, em relação à firma, essa variável capta a sua "capacidade de absorção" ou de aprendizado, nos termos de Cohen e Levinthal (1990).

4 RESULTADOS DOS MODELOS EMPÍRICOS

O objetivo dos modelos estimados é avaliar a importância dos fatores específicos do setor e do país sobre o esforço tecnológico das empresas estrangeiras. Esses fatores são externos à firma, e as variáveis para mensurá-los foram construídas em nível setorial. Tais variáveis procuram expressar as oportunidades tecnológicas, condições de apropriabilidade, de demanda, disponibilidade de mão de obra qualificada, entre outros.

Antes de mais nada, apresentamos algumas características da indústria de transformação dos três países relacionadas com as variáveis que utilizaremos para explicar os gastos em P&D das empresas estrangeiras. Uma das relações mais estudadas na literatura sobre inovação é a que existe entre estruturas de mercado e atividades inovativas. Geralmente, o indicador utilizado para expressar essas estruturas é um índice de concentração do setor. A tabela 1 mostra o número de firmas e um

9. Esse tipo de avaliação requer eliminar o viés de seleção inerente às políticas públicas de incentivo à P&D. Uma revisão do assunto encontra-se em De Negri, De Negri e Lemos (2006).

indicador de concentração (HHI) para os 22 setores da indústria de transformação[10] dos três países.

TABELA 1
Número de firmas e índice de concentração industrial (HHI) na Argentina (2001), Brasil (2003) e México (2000)

Setor	Argentina		Brasil		México	
	Número de firmas	HHI	Número de firmas	HHI	Número de firmas	HHI
Alimentos e bebidas	1.048	0,023	2.200	0,013	1.406	0,007
Fumo	7	0,500	34	0,211	10	0,849
Têxteis	303	0,009	914	0,012	713	0,004
Vestuário e acessórios	204	0,009	1.583	0,009	752	0,014
Couro e calçados	156	0,051	1.260	0,011	479	0,007
Madeira	52	0,085	789	0,010	43	0,069
Papel e celulose	147	0,038	539	0,035	265	0,016
Edição e impressão	180	0,050	520	0,016	440	0,007
Coque, refino de petróleo e combustíveis	10	0,432	148	0,710	108	0,031
Produtos químicos	426	0,015	1.143	0,011	592	0,046
Borracha e plástico	262	0,011	1.127	0,021	682	0,008
Minerais não metálicos	123	0,048	1.042	0,017	361	0,040
Metalurgia básica	96	0,222	398	0,038	72	0,076
Produtos de metal – exceto máquinas e equipamentos	198	0,012	1.235	0,009	785	0,009
Máquinas e equipamentos	165	0,034	1.153	0,012	392	0,023
Máquinas para escritório e informática	1	1,000	78	0,061	17	0,527
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	126	0,018	446	0,033	181	0,133
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	26	0,185	185	0,072	42	0,835
Equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos	21	0,097	202	0,022	43	0,157
Automotivo	182	0,058	477	0,053	280	0,157
Outros equipamentos de transporte	25	0,119	202	0,182	35	0,077
Indústrias diversas	94	0,024	1.068	0,006	371	0,006
Total – Indústria de transformação	**3.853**		**16.746**		**8.069**	

Fontes: Pesquisas de inovação tecnológica da Argentina: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC); do Brasil: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e do México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), em 2001, 2003 e 2000, respectivamente. Indicadores calculados para o universo de firmas com mais de 50 pessoas ocupadas.

O que podemos observar na tabela 1 é que, na maior parte dos setores, a concentração industrial é menor no Brasil do que nos demais países. Em parte, isso reflete a estrutura industrial mais densa – em termos de número de empresas – da economia brasileira. Evidentemente, o tamanho do território brasileiro *vis-à-vis* os

10. O setor de reciclagem foi retirado da amostra.

dois países tem o seu papel nesse quesito. De qualquer maneira, o Brasil apresenta uma indústria maior e menos concentrada do que o México e a Argentina, sendo que o último é o país com o menor número de empresas e com os maiores índices de concentração. O setor de máquinas para escritório e equipamentos de informática na Argentina, por exemplo, possui uma única empresa na amostra da pesquisa de inovação.[11] Em 11 dos 22 setores, a Argentina é mais concentrada do que os demais países, enquanto o México possui maiores índices de concentração em 7 setores.

De fato, o elevado grau de concentração é um dos traços característicos da indústria argentina, especialmente após o fim do modelo de substituição de importações, em meados dos anos 1970. Segundo Kulfas e Schorr (2000), as mudanças ocorridas desde então não alteraram e, pelo contrário, acentuaram esta que é uma das principais características estruturais da indústria argentina. Essa percepção é compartilhada por Kosakof e Ramos (2007). Segundo eles, "(...) hoje, observa-se um setor industrial menor e mais concentrado, caracterizado pelo elevado grau de internacionalização e por uma organização da produção muito diferente da observada no período de economia semi-fechada".[12]

A tabela 2 apresenta alguns outros indicadores selecionados dos três países que serão utilizados nos modelos econométricos. O primeiro deles é o percentual de firmas inovadoras que declararam que as fontes de informação acadêmicas (universidades e institutos de pesquisa) foram muito importantes para que se realizasse a inovação. Esse indicador expressa, em alguma medida, o grau de integração do setor produtivo com as universidades e instituições de pesquisa desses países. Quanto maior o percentual de firmas que utiliza essas fontes de informação, mais importantes devem ser as instituições de pesquisa na produção de inovações no setor produtivo.

A existência de uma boa infraestrutura de pesquisa é, reconhecidamente, um fator importante no desempenho tecnológico dos países. O relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sobre os sistemas nacionais de inovação ressalta o papel desempenhado pelas instituições de pesquisa dentro deles:

> a qualidade da infraestrutura de pesquisa pública e suas ligações com a indústria podem ser um dos mais importantes ativos nacionais de suporte à inovação. Institutos de pesquisa financiados pelo governo e universidades são os principais executores de pesquisa básica e produzem não apenas um corpo de tecnologias básicas para a indústria, mas também são fontes de novos métodos, instrumentos e habilidades" (OCDE, 1997a, tradução livre da autora).

O crescente interesse nos aspectos sistêmicos da inovação tem ocasionado o aparecimento de diversos estudos sobre o tema. Segundo a OCDE (1997a), existem várias formas de mensurar a interação entre empresas e instituições de pesquisa: *i*) a partir da existência de atividades conjuntas de pesquisa; *ii*) publicações e depósitos de patentes feitos em coautoria; *iii*) análises de citações de estudos acadêmicos em patentes empresariais; e, por fim, *iv*) com base nas pesquisas sobre inovação nas

11. No universo das empresas com mais de 50 funcionários. Em virtude disso e dos requisitos de sigilo estatístico, os demais indicadores desse setor na Argentina serão omitidos das tabelas.

12. Tradução livre da autora.

firmas. Esta última é a forma pela qual este trabalho mensura a importância da interação entre instituições de pesquisa e empresas no desenvolvimento das inovações.

TABELA 2
Indicadores selecionados para Argentina (2001), Brasil (2003) e México (2000), segundo intensidade tecnológica dos setores de atividade
(Em %)

País	Setor	% de firmas inovadoras que:				P&D/receita
		Utilizam fontes de informação acadêmicas	Declaram que falta mão-de-obra qualificada no setor	Recebem financiamento público para as atividades inovativas	Possuem patentes	
Argentina	Baixa tecnologia	7	8	3	3	0.09
	Média baixa tecnologia	7	11	7	12	0.13
	Média alta tecnologia	5	13	5	12	0.55
	Alta tecnologia	16	26	2	20	0.95
Brasil	Baixa tecnologia	5	8	13	6	0.15
	Média baixa tecnologia	8	9	12	9	0.46
	Média alta tecnologia	7	6	14	17	0.90
	Alta tecnologia	17	12	10	15	2.51
México	Baixa tecnologia	16	6	5	9	0.03
	Média baixa tecnologia	10	11	7	8	0.11
	Média alta tecnologia	6	19	7	10	0.12
	Alta tecnologia	7	7	5	15	0.06

Fontes: Pesquisas de inovação tecnológica da Argentina: INDEC; do Brasil: IBGE; e do México: INEGI, em 2001, 2003 e 2000, respectivamente. Apenas para firmas com mais de 50 pessoas ocupadas.

A importância do relacionamento entre empresas e instituições de pesquisa varia substancialmente entre os setores, sendo os mais dinâmicos em termos tecnológicos aqueles com maior proximidade com instituições acadêmicas. Além disso, a importância relativa das instituições de pesquisa como fonte de conhecimento para a indústria difere substancialmente entre os países devido, entre outras coisas, à maior ou menor importância dessas instituições no contexto nacional (OCDE, 1997a). Neste sentido, podemos observar algumas dessas diferenças entre países e setores analisados. Em primeiro lugar, observa-se que, com exceção do México, a importância de universidades e instituições de pesquisa, para as empresas, é tanto maior quanto maior é a intensidade tecnológica dos seus setores de atuação. Ou seja, como prevê a literatura, setores mais intensivos em tecnologia, de modo geral, requerem maior proximidade com a pesquisa básica e utilizam mais fortemente os resultados dessas pesquisas para a produção de inovações.

No México, por outro lado, as empresas dos setores menos intensivos em tecnologia são as que mais utilizam as universidades para realizar inovações tecnológicas. Nos setores de alta intensidade tecnológica o grau de interação com instituições acadêmicas é bastante menor do que o encontrado no Brasil e na Argentina. De certa forma, esse resultado é compatível com o baixo esforço tecnológico realizado no México em setores intensivos em tecnologia. Neles, os gastos

com P&D representam apenas 0,06% do faturamento total, níveis muito inferiores aos padrões internacionais e mesmo latino-americanos e inferior ao próprio esforço tecnológico mexicano em outros setores.

A disponibilidade de mão de obra qualificada é, também, um dos fatores relevantes para explicar o dinamismo tecnológico dos países e foi mensurada pelo segundo indicador da tabela. Esse indicador é baseado no percentual de firmas inovadoras que consideraram a falta de pessoal qualificado como um obstáculo muito importante para a realização de inovações. Ou seja, quanto maior esse percentual, menor deve ser a disponibilidade de mão de obra qualificada no setor de atuação da firma. De modo geral, essa parece ser uma questão mais preocupante para as empresas argentinas do que para as brasileiras e as mexicanas. Tanto no Brasil quanto na Argentina, é nos setores de maior intensidade tecnológica que a falta de pessoal qualificado se torna mais pungente. No México, por sua vez, talvez pelo pouco esforço tecnológico das empresas dos setores intensivos em tecnologia, esse é um obstáculo para apenas 7% das firmas, percentual menor do que nos setores intermediários em termos de tecnologia.

O terceiro indicador da tabela 2 se destina a avaliar a existência e a importância das políticas públicas para o financiamento às atividades inovativas. Ele é baseado no percentual de firmas inovadoras que receberam algum tipo de financiamento público para realizar atividades tecnológicas. No Brasil, esse número é bastante superior aos demais países, evidenciando uma infraestrutura maior de financiamento e de apoio à inovação tecnológica na indústria brasileira. De fato, o Brasil logrou, ao longo de sua história, constituir um sistema público de apoio às atividades tecnológicas muito mais amplo do que os demais países da América Latina. A densidade desse sistema, comparativamente aos demais países latino-americanos, é captada pelo elevado número de firmas que utiliza o financiamento público para suas atividades inovativas. Note-se que, apesar disso, o comprometimento empresarial no financiamento à P&D é maior no Brasil do que no México e na Argentina. Ou seja, no Brasil, apesar de um maior número de empresas utilizarem mecanismos públicos de financiamento às atividades inovativas *vis-à-vis* os demais países, ainda assim as empresas respondem por um percentual maior dos gastos em P&D realizados no país. Em certa medida, esse fato corrobora a percepção de que políticas públicas de financiamento tendem a impulsionar e não a deslocar os investimentos privados em P&D, como constatado em De Negri, De Negri e Lemos (2006).

Por fim, outro indicador setorial utilizado foi uma *proxy* para o grau de apropriabilidade do esforço tecnológico. A apropriabilidade diz respeito à eficácia dos mecanismos de proteção à inovação e está relacionada com o arcabouço institucional de proteção à propriedade intelectual. Como é comum na literatura, a *proxy* utilizada foi baseada no número de empresas com patentes em determinado setor, especificamente no percentual de firmas inovadoras que registraram patentes. Verificamos que, de modo geral, o percentual de firmas que possuem patentes é maior nos setores mais intensivos em tecnologia. Entretanto, entre os três países as diferenças não são muito marcantes. A Argentina é o país com o maior índice de patenteamento nos setores de alta intensidade tecnológica (20%) e o Brasil nos setores de média intensidade (17%).

Talvez esses fatores ajudem a explicar uma parte do esforço tecnológico empreendido pelas empresas industriais nesses países, expresso no indicador de gastos em P&D como proporção da receita total do setor (tabela 2). Nos quatro grupos de setores, segundo sua intensidade tecnológica, o Brasil apresenta maior esforço tecnológico do que os demais países. Essa diferença é ainda mais expressiva nos setores de alta intensidade tecnológica. Também observamos que, de modo geral, os setores mais intensivos em tecnologia nos países da OCDE também o são para os países latino-americanos. A exceção é o caso do México que, como já ressaltamos, possui uma relação entre gastos em P&D e receita muito pequena, justamente nos setores mais intensivos em tecnologia. Os resultados dos modelos econométricos, que serão apresentados agora, têm o objetivo de avaliar até que ponto alguns dos fatores analisados de fato possuem relevância nas decisões de investimento em atividades tecnológicas por parte das empresas estrangeiras.

Assim, a tabela 3 mostra os resultados dos modelos probabilísticos para a decisão de investir em P&D para o conjunto das empresas estrangeiras na indústria nos três países. Uma observação importante é que estes modelos não foram estimados para cada um dos países separadamente em virtude de as variáveis setoriais apresentarem uma certa correlação entre si. Na base de dados empilhada para os três países, essa correlação não chega a representar um problema de colinearidade.[13]

Dentro do amplo conjunto de fatores relevantes, o que os resultados sugerem é que, pelo menos para os países selecionados, os mais importantes a guiar os investimentos estrangeiros em P&D nos países latino-americanos são o tamanho do mercado e o grau de interação existente entre empresas e institutos de pesquisa.

Esses resultados corroboram algumas das constatações já feitas pela literatura em relação aos fatores importantes para a atração desses investimentos, especialmente nos países em desenvolvimento. A relevância do tamanho do mercado na decisão de gasto em pesquisa das multinacionais já foi observada em vários estudos empíricos para outros países (alguns exemplos são: KUMAR, 2001; KUEMMERLE, 1999). Alguns estudos (KUMAR, 2001; UNCTAD, 2005) relacionam o tamanho do mercado às atividades tecnológicas adaptativas. A ideia é que quanto maior o mercado doméstico, maior é a necessidade de adaptação de produtos e serviços para o mercado local (UNCTAD, 2005). Entretanto, pode-se argumentar que o tamanho do mercado doméstico também está relacionado com uma estrutura industrial maior e mais complexa, fatores importantes na atração de qualquer modalidade de investimento estrangeiro em P&D.

A maior interação das empresas com instituições de pesquisa e universidades em um determinado setor tem impactos positivos sobre a decisão de investimento em P&D das empresas. Por um lado, isso mostra que as oportunidades tecnológicas geradas pelo avanço da pesquisa básica são, como argumenta a literatura, relevantes como fonte de progresso técnico na indústria. Por outro lado, também reforça a percepção de que a maior interação entre empresas e universidades – característica de um sistema nacional de inovação mais desenvolvido – constitui um fator importante para o aumento do esforço tecnológico no setor produtivo.

13. Os coeficientes de determinação (R^2) das regressões auxiliares de uma variável setorial em relação às demais, para cada país em separado, ficaram em torno de 60% a 70%. Por outro lado, para todos os países em conjunto, as regressões auxiliares não apresentaram, em nenhuma especificação, coeficientes de determinação maiores do que 50%.

TABELA 3
Determinantes da decisão de investimento em P&D das empresas estrangeiras na Argentina (2001), Brasil (2003) e México (2000)

Variáveis explicativas	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Prob Mg	Desvio	Prob Mg	Desvio	Prob Mg	Desvio
Pessoal ocupado: [100:250)	0,136	0,082***	0,136	0,082***	0,132	0,081***
Pessoal ocupado: [250:500)	0,174	0,096***	0,166	0,095***	0,157	0,095***
Pessoal ocupado: [500:1000)	0,406	0,102***	0,401	0,101***	0,397	0,101***
Pessoal ocupado: [1000:2000)	0,455	0,128***	0,447	0,127***	0,447	0,127***
Pessoal ocupado: >= 2000	0,554	0,156***	0,551	0,156***	0,562	0,156***
Market share	–0,001	0,008	–0,004	0,008	–0,006	0,008*
Multinacionais *Efficiency Seeking*	0,037	0,074	0,037	0,074	0,028	0,073
Multinacionais *Resource Seeking*	0,109	0,080***	0,118	0,080***	0,118	0,080***
Empresa exportadora (defasada)	0,288	0,096***	0,288	0,095***	0,294	0,095***
Argentina	0,320	0,128***	0,336	0,127***	0,230	0,087***
Brasil	0,156	0,093***	0,166	0,093***	0,130	0,086***
Setor de média-baixa intensidade tecnológica	0,023	0,096	0,003	0,095	–0,015	0,093
Setor de média-alta intensidade tecnológica	0,151	0,092***	0,125	0,088***	0,139	0,088***
Setor de alta intensidade tecnológica	0,238	0,116***	0,201	0,110***	0,201	0,111***
HHI	–0,477	0,398***	–	–	–	–
Importância de universidades e institutos de pesquisa como fontes de informação para a inovação no setor	0,814	0,527***	0,677	0,519***	0,747	0,512***
Importância de fontes públicas no financiamento à inovação no setor	0,001	0,006	0,001	0,006	0,001	0,006
Tamanho do setor (logaritmo da receita de vendas do setor em US$ ppp)	0,035	0,032***	0,037	0,032***	–	–
Falta de mão de obra qualificada no setor	–0,234	0,445	–0,281	0,432*	–0,325	0,435**
Apropriabilidade (% de firmas inovadoras com patentes)	0,039	0,565	0,232	0,535	0,096	0,528
Likelihood Ratio	563		550		540	
Pseudo R^2	0,36		0,36		0,35	
Número de observações (amostra/população)	1253/2568		1253/2568		1253/2568	
P&D=sim	505/779		505/779		505/779	
P&D=não	748/1789		748/1789		748/1789	
% acertos	73,7		73,2		73,2	

Fontes: Pesquisas de inovação tecnológica da Argentina: INDEC; do Brasil: IBGE; e do México: INEGI, em 2001, 2003 e 2000, respectivamente. Estimativas dos modelos probabilísticos (*probit*) obtidos a partir do empilhamento das observações dos três países.

Notas: Os símbolos (***), (**) e (*) reportam estimativas significativas a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Os valores reportados são as probabilidades marginais (e não as estimativas). Intercepto não reportado.

A existência de uma base técnica e de instituições de pesquisa capazes de prover conhecimentos científicos para o setor produtivo, a princípio, estaria relacionada com os chamados investimentos em "P&D inovativa" (UNCTAD, 2005). Segundo o relatório:

> Os determinantes-chave para atração da P&D inovativa nos países em desenvolvimento incluem disponibilidade de força de trabalho técnica e científica, um sistema nacional de inovação que funcione bem e que contenha fortes instituições públicas de pesquisa, parques científicos, um sistema adequado de proteção à propriedade intelectual e incentivos governamentais (UNCTAD, 2005, tradução livre da autora).

Novamente, seja qual for o tipo de esforço tecnológico realizado pelas multinacionais nesses países, os resultados mostram que a existência de instituições de pesquisa e sua interação com o setor produtivo são um elemento importante na decisão de investimento em P&D das subsidiárias locais. Corrobora essa percepção o fato de que as empresas estrangeiras tendem a interagir mais com esse tipo de instituição do que as empresas domésticas nos três países analisados. Cerca de 7% das empresas domésticas utilizam universidades e centros de pesquisa como fonte de informação para a inovação, ao passo que entre as estrangeiras esse percentual é de 11%.

O índice de concentração teve impactos negativos sobre a decisão de investimento em P&D das empresas estrangeiras. Isso sugere que em setores mais concentrados é menor a probabilidade de que as empresas decidam realizar atividades de pesquisa nos países analisados. Como já argumentamos, o sinal desse indicador pode estar mais relacionado com o tamanho do setor e com a densidade do tecido industrial do que, propriamente, com questões relacionadas à concorrência. De qualquer maneira, os resultados sugerem que esta pode ser uma das variáveis que faz com que o Brasil apresente indicadores de esforço tecnológico superiores aos observados nos demais países da América Latina.

Por outro lado, fatores como apropriabilidade e disponibilidade de mão de obra qualificada não parecem tão relevantes para a atração de investimento estrangeiro em P&D. A falta de pessoal qualificado foi um obstáculo importante para a decisão de investimento em P&D das multinacionais em dois dos três modelos estimados, mas não foi significativa no modelo completo. Por sua vez, a apropriabilidade não apresentou significância estatística em nenhum dos modelos.

Uma outra característica importante dos chamados "sistemas nacionais de inovação" é a existência de políticas públicas de incentivo ou de financiamento às atividades tecnológicas. Na maioria dos países europeus, a proporção de empresas inovadoras que utiliza recursos públicos para o financiamento às atividades inovativas é maior do que 30%,[14] enquanto no Brasil é de 13% e na Argentina e México é de 4% e 6%, respectivamente. Mesmo entre os países latino-americanos, podemos verificar que existem diferenças significativas no papel desempenhado pelas instituições públicas de fomento às atividades inovativas.

Entretanto, a existência e a abrangência das políticas públicas de financiamento à P&D não parece ter constituído um fator importante para a decisão de as subsidiárias

14. Só para citar alguns exemplos extraídos de Viotti, Baessa e Koeller (2005): Áustria, 51%; Holanda, 45%; Itália, 44%; Portugal, 36%; Espanha, 31% ; e Alemanha, 28%.

investirem em P&D nos países analisados. Talvez isso se deva ao fato de que as empresas estrangeiras possuam outras formas de financiar suas atividades tecnológicas (recursos próprios ou mecanismos de crédito) e sejam, portanto, muito menos dependentes de financiamentos públicos para esse tipo de atividade. Prova disso é que, no conjunto dos três países, 5% das empresas estrangeiras contra 10% das nacionais utilizam recursos públicos para o financiamento às atividades inovativas. Os recursos próprios, por sua vez, são mais utilizados pelas multinacionais: 88% delas financiam suas atividades tecnológicas contra 81% das empresas domésticas.

Essas variáveis são capazes de captar uma boa parte das diferenças tecnológicas entre os setores e, como os setores não são homogêneos nos diversos países, entre os próprios países. Entretanto, existem outras características dos mercados, dos setores e dos países que não são captadas por essas variáveis. Assim, também utilizamos *dummies* para diferenciar os setores segundo sua intensidade tecnológica. Os sinais obtidos foram positivos, como esperado, e significativos. Quanto mais intensivo em tecnologia é o setor – segundo a classificação da OCDE – maiores as chances de que as empresas realizem atividades de P&D.

A relevância de todas essas variáveis na determinação dos gastos em P&D das firmas não eliminou, entretanto, as diferenças observadas no comportamento das empresas estrangeiras entre os três países. Existem diferenças significativas entre Brasil, México e Argentina no que diz respeito aos esforços tecnológicos de suas subsidiárias. A probabilidade de uma empresa estrangeira investir em P&D é maior na Argentina e no Brasil do que no México.

A tabela 4 mostra os resultados das estimativas do segundo estágio dos modelos de seleção. A razão inversa de Mills foi significativa no modelo completo, evidenciando aí a existência de viés de seleção na amostra. Quando retiramos algumas variáveis do modelo, entretanto, o termo *lambda* perde significância.

As *dummies* para setores de diferentes intensidades tecnológicas foram significativas, assim como no primeiro estágio. Entretanto, diferentemente do modelo probabilístico, o tamanho absoluto do setor não foi relevante na determinação do esforço inovativo das estrangeiras.

Assim como nos modelos probabilísticos, a existência, no setor, de maior interação de empresas com instituições acadêmicas teve impactos positivos sobre o valor dos gastos em P&D das firmas estrangeiras. Esse resultado reforça a importância que um sistema de ciência e tecnologia articulado com o setor produtivo exerce sobre as decisões privadas de investimentos em pesquisa. A existência dessas articulações institucionais aumenta tanto as chances de que as empresas estrangeiras decidam investir em pesquisa quanto o valor desses investimentos.

A importância de fontes públicas de financiamento às atividades tecnológicas no setor – embora não tenham tido impacto sobre as decisões de gasto em P&D e embora não sejam frequentemente utilizadas pelas corporações multinacionais – influenciam positivamente a intensidade do esforço tecnológico dessas empresas.

TABELA 4

Determinantes do esforço tecnológico das empresas estrangeiras: modelos OLS corrigidos pelo viés de seleção para o logaritmo do P&D/faturamento na Argentina (2001), Brasil (2003) e México (2000)

Variáveis explicativas	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
	β	Desvio	β	Desvio	β	Desvio	β	Desvio
Pessoal ocupado (log)	0,159	0,152	–0,015	0,130	0,012	0,124	0,029	0,124
Market share	–0,035	0,019*	–0,029	0,019	–0,026	0,018	–0,023	0,018
Multinacionais *Efficiency Seeking*	0,074	0,181	0,065	0,183	0,071	0,183	0,081	0,183
Multinacionais *Resource Seeking*	0,057	0,216	–0,023	0,207	–0,006	0,206	0,024	0,212
Empresa exportadora (defasada)	0,727	0,492	0,308	0,409	0,377	0,401	0,378	0,400
Empresa com patentes	0,276	0,158*	0,298	0,164*	0,292	0,163*	–	–
Empresas que utilizaram financiamento público para a inovação	-0,166	0,312	-0,236	0,320	–0,243	0,321	–0,229	0,320
Empresas que utilizaram financiamento privado para a inovação	0,645	0,305*	0,666	0,314*	0,666	0,315*	0,710	0,304*
Empresas que utilizaram fontes de informação empresariais	-0,090	0,145	-0,105	0,147	–0,099	0,148	–0,101	0,150
Empresas que utilizaram fontes de informação acadêmicas	0,086	0,233	0,124	0,232	0,124	0,232	0,094	0,244
Argentina	1,408	0,495**	0,999	0,430*	1,051	0,417*	1,026	0,423*
Brasil	1,709	0,327**	1,435	0,262**	1,461	0,260**	1,440	0,262**
Setor de média-baixa intensidade tecnológica	0,469	0,234*	0,369	0,238	0,393	0,235*	0,430	0,234*
Setor de média-alta intensidade tecnológica	1,067	0,277**	0,737	0,261**	0,775	0,253**	0,782	0,260**
Setor de alta intensidade tecnológica	1,384	0,320**	1,075	0,308**	1,136	0,293**	1,121	0,305**
HHI	-0,350	1,001	0,633	0,905	–	–	–	–
Importância de universidades e institutos de pesquisa como fontes de informação para a inovação no setor	3,224	1,823	–	–	–	–	–	–
Importância de fontes públicas no financiamento à inovação no setor	0,026	0,013*	0,025	0,013*	0,026	0,014*	0,026	0,014*
Tamanho do setor (logaritmo da receita de vendas do setor em US$ ppp)	0,117	0,086	0,089	0,082	0,095	0,082	0,110	0,082
Falta de mão de obra qualificada no setor	1,693	1,693	1,520	1,675	1,508	1,673	1,415	1,657
Apropriabilidade (% de firmas inovadoras com patentes)	–0,243	1,357	0,754	1,424	0,702	1,426	0,773	1,432
Lambda (razão inversa de Mills)	1,159	0,576*	0,462	0,459	0,585	0,420	0,554	0,420
Número de observações	503		503		503		503	
R^2 ajustado	0,22		0,21		0,21		0,21	
Teste F	7,26***		7,33***		7,85***		7,85***	

Fontes: Pesquisas de inovação tecnológica da Argentina: INDEC; do Brasil: IBGE; e do México: INEGI, em 2001, 2003 e 2000, respectivamente. Estimativas obtidas a partir do empilhamento das observações dos três países.

Notas: Os símbolos (***), (**), (*) reportam estimativas significativas a 1%, 5% e 10% respectivamente.

Os desvios-padrão reportados são os desvios robustos. Intercepto não reportado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, quais são as principais considerações que podem ser feitas a partir desses modelos? Novamente, reafirma-se o fato de que os países estudados são bastante heterogêneos em termos da constituição de sua indústria e da sua capacidade de produzir conhecimento e inovações. Procuramos investigar quais seriam os fatores específicos dos países e dos setores que poderiam influenciar os gastos em P&D de suas empresas estrangeiras e que, por conseguinte, pudessem ajudar a explicar por que esses países são diferentes.

Devemos levar em conta que os fatores que chamamos de locacionais não contemplam toda a diversidade de elementos importantes na definição das trajetórias tecnológicas dos países. Assim, tanto as características ligadas ao ambiente macroeconômico quanto as relacionadas à infraestrutura do país não são facilmente mensuradas e não poderiam ser testadas empiricamente a partir de uma amostra tão reduzida de países. Entretanto, alguns outros fatores relevantes foram utilizados para captar tanto a diversidade entre os setores de atividade quanto entre os países. Esses fatores expressam as condições de apropriabilidade, tamanho do setor como uma aproximação para as condições de demanda, oportunidades tecnológicas geradas por universidades e instituições de pesquisa e a existência de políticas públicas de financiamento às atividades tecnológicas.

Verificamos que alguns dos fatores locacionais analisados parecem ser levados em conta pelas EMNs, ao decidirem se investem ou não em P&D e quanto investem nesse tipo de atividade. A partir dos resultados apresentados, podemos afirmar que os fatores mais importantes são o tamanho do mercado – e baixos indicadores de concentração – e a interação existente entre empresas e instituições de pesquisa nos países receptores.

Isso sugere que a decisão de empresas estrangeiras em produzir conhecimento nos países latino-americanos depende da existência de uma escala de produção – tanto em nível da firma quanto em nível do setor – que crie uma perspectiva de rentabilidade futura capaz de justificar esse tipo de investimento. Vale ressaltar que o sinal positivo do tamanho do mercado, somado ao sinal negativo apresentado pelos índices de concentração setoriais, também reflete a existência de um maior número de empresas no setor e de maior densidade industrial. Neste sentido, a proximidade com clientes, fornecedores e concorrentes facilita a interação entre os agentes, sendo um fator relevante para o dinamismo tecnológico das indústrias.

Da mesma forma, e talvez mais importante do que o tamanho do mercado, a existência de um sistema de produção de conhecimento científico (representado pelas universidades e instituições de pesquisa) e sua maior interação com o setor produtivo, é um dos elementos frequentemente citados como característicos de um sistema de inovação bem-sucedido. Neste sentido, a maior interação entre empresas e instituições de pesquisa influencia positivamente tanto a decisão de gasto em P&D das multinacionais quanto o volume de recursos dedicado a essa atividade.

A existência de mão de obra qualificada, por sua vez, parece ser um fator relevante para as multinacionais, mas não tão importante quanto os dois outros. De fato, em alguns modelos estimados para as multinacionais essa variável foi

significativa e em outros não. A existência de um grande número de empresas que utiliza fontes públicas de financiamento à P&D, apesar de não ter tido importância sobre a decisão de investimento das multinacionais, influencia positivamente o montante de recursos destinados a essa atividade. Outros fatores locacionais, como as condições de apropriabilidade, não tiveram influência sobre os investimentos em P&D realizados pelas multinacionais.

REFERÊNCIAS

AMEMIYA, T. Tobit models: a survey. *Journal of Econometrics*, v. 24, p. 3-61, 1984.

CANTWELL, J. The globalization of technology: what remains of the product cycle model. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, p. 155-174, 1995.

_____. From the early internationalization of corporate technology to global technology sourcing. *Transnational Corporations,* v. 8, n. 2, 1999.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, Cornell University, v. 35, n. 1, 1990.

COSTA, I.; QUEIROZ, S. R. R. Foreign direct investment and technological capabilities in Brazilian industry. *Research Policy*, v. 31, p. 1.431-1.443, 2002.

DE NEGRI, F. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas. *Investimento direto e transferência de tecnologia:* Argentina, Brasil e México. 2007.

DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; LEMOS, M. B. *Impact of R&D incentive program on the performance and technological efforts of Brazilian industrial firms*. Office of Evaluation and Oversight (OVE), 2006 (Working Paper, n. 14).

DUNNING, J. D. Multinational enterprises and the globalization of innovatory capacity. *Research Policy*, n. 23, p. 67-88, 1994.

DUNNING, J. H. *Multinational enterprises and the global economy*. Addison Wesley Publishing Company, 1993.

HECKMAN, J. Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, v. 47, p. 153-161, 1979.

HIRATUKA, C. Internacionalização de atividades de pesquisa e desenvolvimento das empresas transnacionais: análise da inserção das filiais brasileiras. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 10, 2005, Campinas. *Anais*..., Campinas: Sociedade de Economia Política (SEP), maio 2005.

HUSSINGER, K. *R&D and subsidies at the firm level*: an application of parametric and semi-parametric two-step selection models. Mannheim: Centre for European Economic Research, 2003 (ZEW Discussion Paper, n. 03-63).

KLEVORICK, A. K.; LEVIN, R. C.; NELSON, R. R.; WINTER, S. G. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. *Research Policy*, v. 24, p. 185-205, 1995.

KOSACOF, B.; RAMOS, A. Microeconomic behavior in high uncertainty environments: the case of Argentina. *In*: DE NEGRI, J. A.; TURCHI, L. *Technological innovation in Brazilian and Argentinean firms*. Brasília: Ipea, 2007.

KUEMMERLE, W. The drivers of foreign direct investment in research and development: an empirical investigation. *Journal of International Business Studies*, v. 30, n. 1, p. 1, 1999.

KULFAS, M.; SCHORR, M. Evolución de la concentración industrial en la Argentina durante los años noventa. *Realidad Económica*, Buenos Aires: Instituto Argentino para el Desarrollo Econômico, n. 176, p. 68-98, 2000.

KUMAR, N. Determinants of location of overseas R&D activity of multinational enterprises: the case of US and Japanese corporations. *Research Policy,* n. 30, p. 159-174, 2001.

LE BAS, C.; SIERRA, C. Location versus home country advantages in R&D activities: some further results on multinationals locational strategies. *Research Policy*, n. 1.312, p. 1-21, 2001.

MOWERY, D. C.; OXLEY, J. E. Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation systems. *Cambridge Journal of Economics,* Academic Press, v. 19, n. 1, p. 67-93, 1995.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. *National innovation systems*. 1997a. Disponível em: <www.oecd.org/dataoecd/35/56/2101733.pdf >

_____. Eurostat. *Oslo Manual* – the measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Paris, 1997b.

_____. *Science, technology and industry scoreboard*: towards a knowledge-based economy. 2001. Disponível em: <http://www1.oecd.org/publications/e-book/92-2001-04-1-2987/index.htm>

PATEL, P.; VEGA, M. Patterns of internationalization of corporate technology: location vs. home country advantages. *Research Policy*, n. 28, p. 145-155, 1999.

PEARCE, R. D. Decentralised R&D and strategic competitiveness: globalised approaches to generation and use of technology in multinational enterprises (MNEs). *Research Policy*, v. 28, p. 157-178, 1999.

UNCTAD. United Nations Conference on Trade and Development. Transnational corporations and internalization of R&D. *World Investment Report,* Geneva: United Nations, 2005.

VIOTTI, E. B.; BAESSA, A.; KOELLER, P. Perfil da inovação na indústria brasileira: uma comparação internacional. *In*: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras.* Brasília: Ipea, 2005.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data.* Cambridge: MIT Press, 2001.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **Ipea** 2009

EDITORIAL

Coordenação
Iranilde Rego

Supervisão
Andrea Bossle de Abreu

Revisão
Lucia Duarte Moreira
Eliezer Moreira
Elisabete de Carvalho Soares
Fabiana da Silva Matos
Miriam Nunes da Fonseca
Roberta da Costa de Sousa

Editoração
Roberto das Chagas Campos
Aeromilson Mesquita
Camila Guimarães Simas
Carlos Henrique Santos Vianna
Aline Cristine Torres da Silva Martins (estagiária)

Livraria

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 3315-5336
Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Tiragem: 130 exemplares