

Fatores de Atração de Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D): um *survey* das filiais de empresas multinacionais instaladas no Brasil

Rogério Gomes - Universidade Estadual Paulista

André Corrêa - Universidade Estadual Paulista

Simone Galina - Universidade de São Paulo

Flávia Consoni - Centro Universitário da FEI

Sérgio Queiroz - Universidade Estadual de Campinas

Resumo

A internacionalização das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) vem ganhando intensidade nos últimos anos, como mostram os investimentos em países que não os de origem das empresas multinacionais (EMNs). Tendo em vista que o processo de industrialização da economia brasileira é historicamente marcado pela presença de EMNs, o propósito deste estudo é investigar os fatores que podem influenciar a decisão de uma empresa em termos de investimento em atividades de P&D fora de seu país de origem. Para isso, apresentamos resultados de um *survey* aplicado entre os anos de 2006 e 2007 com filiais de EMNs instaladas no Brasil, o qual nos permitiu examinar, classificar e hierarquizar os mais importantes desses fatores de atração de P&D para as subsidiárias brasileiras das EMNs estrangeiras. Dentre os resultados desse estudo está a constatação de que no Brasil os fatores de atração mais relevantes são, em ordem, o custo e a disponibilidade da mão-de-obra, estabilidade política e econômica e segurança jurídica e patrimonial, tamanho e dinamismo do mercado e incentivos e financiamento público à P&D.

Palavras-chaves: Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); internacionalização da P&D; empresas multinacionais (EMNs); filiais brasileiras de EMNs;

Abstract

The internationalization of research and development (R&D) activities has been lifted to an eminent role over the last years, as confirmed by the greater intensity of R&D investment inflows into countries other than the home countries of the multinational enterprises (MNE). Considering that the industrialization of the Brazilian economy has been marked by the presence of MNE, this paper aims to discuss the factors what attract R&D activities to the Brazilian subsidiaries of foreign MNE. These issues are discussed in the light of a comprehensive survey applied to MNE affiliates in Brazil in 2006 and 2007. It allows us to describe the locally-conducted R&D activities, its specificities and perspectives of future inversions. Among its findings, there are evidences pointing that in Brazil the availability and the cost of qualified and well trained workforce, economic and political stability and legal and patrimonial security, and public incentives and funds to R&D activities and are the most important attraction factor of R&D.

1. Introdução

As atividades tecnológicas das EMNs fora de seus países de origem, que costumavam ser vistas como marginais, passaram a ser destacadas pela crescente literatura internacional sobre internacionalização da P&D – vide, por exemplo, (UNCTAD, 2005). Ainda assim, com poucas exceções (China, Índia, Brasil), os países em desenvolvimento (PED) parecem à margem do fenômeno. No entanto, há um aumento na competição entre esses países por investimentos diretos estrangeiros (IDE) orientados para a P&D.

Esse fenômeno coloca um conjunto de questões relativas à inserção das filiais brasileiras nas redes globais de P&D das EMNs. Por exemplo, em que medida o país vem recentemente atraindo investimentos em atividades de P&D das multinacionais? Quais os fatores que afetam essa capacidade de atração? Que políticas podem estimular esses investimentos? Quais os efeitos desses investimentos sobre o processo de aquisição local de capacidades tecnológicas?

A importância da P&D como geradora de conhecimento e tecnologia para a competitividade das empresas (e dos países) com forte inserção externa é inegável. Assim, é fundamental a participação das subsidiárias brasileiras nas redes de inovação das corporações das quais elas fazem parte. Além disso, o impacto dos fluxos de IDE em inovação tecnológica para o Brasil é particularmente relevante, uma vez que as EMNs investem, na média, mais em P&D do que as empresas nacionais (IBGE, 2002 e 2005). As respostas às questões acima são de grande relevância para as políticas relacionadas ao investimento direto externo e ao desenvolvimento tecnológico do país. Este artigo não é tão abrangente quanto as questões propostas. Ele pretende trazer argumentos que permitam melhorar a compreensão acerca de aspectos ligados à internacionalização da P&D no Brasil, mas concentra-se nos fatores que induzem os investimentos em P&D nas subsidiárias brasileiras de EMNs.

Os resultados aqui apresentados são parte de um estudo do tipo *survey* que compõe um amplo projeto de pesquisa cujo objetivo consistiu em contribuir para a formulação de políticas públicas capazes de alavancar investimentos tecnológicos de EMNs no Brasil¹. A partir da literatura específica e de *workshops* realizados com profissionais atuantes na área, que permitiu selecionar 17 fatores de atração de investimento em P&D para filiais de multinacionais, apresentamos os resultados obtidos através do ferramental estatístico (análise fatorial) que apontam os mais relevantes desses fatores para a P&D realizada pelas EMNs no Brasil.

O artigo está organizado da seguinte forma. Além dessa introdução, a seção seguinte faz uma brevíssima discussão acerca da literatura sobre internacionalização de empresas e dos seus desdobramentos para a internacionalização das atividades de P&D. A seção 3 mostra a metodologia adotada na definição e de aplicação do *survey*. Na seção 4 procura caracterizar as subsidiárias brasileiras e as atividades tecnológicas realizadas localmente. Na seção 5 são feitas algumas considerações sobre a metodologia estatística empregada para, em seguida,

¹ O Projeto, conduzido no período 2004 a 2009, contou com recursos da Fapesp (no âmbito Políticas Públicas) e da FINEP, tendo sido conduzido por pesquisadores e professores de três universidades paulistas (UNICAMP, USP e UNESP). Os autores gostariam de agradecer pela contribuição de toda a equipe de pesquisa, na condução dessa pesquisa e discussão dos resultados, porém ressaltar que a responsabilidade acerca das análises aqui apresentado é de nossa inteira responsabilidade.

discutirmos os resultados alcançados com os respostas do *survey*, ponto central deste artigo. Posteriormente, apresentamos algumas considerações aos resultados.

2. Internacionalização de empresas e da P&D: fatores de atração da P&D

A internacionalização das empresas é foco de estudos de diferentes naturezas e abordados por distintas teorias explicativas acerca das estratégias adotadas para expansão em direção aos mercados estrangeiros. As teorias mais comumente referenciadas podem ser agrupadas em: econômicas e comportamentais.

Basicamente, as teorias econômicas são relacionadas às correntes que analisam os fatores que levam as empresas a internalizarem operações no exterior. Uma das teorias que mais se destacam é o paradigma eclético de Dunning. Entre as suas contribuições está a tentativa de explicar os motivos que levam as empresas à internacionalização de suas operações que incluem, entre outros, os seguintes fatores (grande parte da vasta obra do autor está reunida em Dunning, 2008): redução de custos; transposição de barreiras tarifárias; busca por recursos locais; aquisição de conhecimento com fornecedores, clientes e competidores locais; aprendizado com centros de pesquisa; e atração de talentos humanos competentes.

As teorias comportamentais, cuja abordagem mais conhecida é o Modelo de Uppsala (Johanson e Valhne, 1990), estão orientadas para a explicação do processo de internacionalização das atividades da empresa, tanto no que se refere à escolha dos países/regiões para os quais a empresa desloca algumas das suas atividades, quanto em relação ao aprofundamento do comprometimento com o exterior, o que implica diretamente na escolha dos modos de entrada e das funções e operações que serão localizadas em cada país. Assim, a atuação internacional estaria relacionada ao grau de aprendizado das empresas no exterior e seguiria uma ordem estabelecida em função do menor ou maior grau de conhecimento e comprometimento necessários: exportação; abertura de unidade de vendas; implantação de subsidiária produtiva; realização de atividades de P&D.

No entanto, apesar da relevância desse modelo e dos inúmeros trabalhos pautados nele, essa seqüência de atuação no exterior vem sendo ‘contrariada’ tanto por novas teorias quanto por evidências empíricas de atuação das corporações multinacionais. É fato que várias empresas não seguem a seqüência determinada pelo grau de conhecimento proveniente de sua atuação no exterior e ‘queimam’ etapas propostas pelo modelo de Uppsala.

De certa forma, uma seqüência para a globalização das atividades das companhias, especialmente as relacionadas a atividades de inovação tecnológica, é também apontada por Vernon (1966) no seu clássico modelo de ciclo de vida de produtos². Nesse modelo, o primeiro estágio do produto, referente à inovação, é realizado na matriz. No segundo estágio, quando o produto atinge maturidade e aumenta a demanda para novos mercados no exterior, há envolvimento das subsidiárias para produção e adaptação dos produtos às especificidades do país/região. No estágio final, quando o produto já está totalmente padronizado, essas unidades no estrangeiro, de menor custo de produção quando comparadas com os da matriz, abastecem também o mercado internacional via exportações. Sob a hipótese de que as

² A teoria do “ciclo de vida de produtos” de Vernon (1966) considera, de forma simplificada, três estágios para os produtos: inovação, crescimento e maturidade.

inovações cessem, a competição entre países, ou subsidiárias de EMNs em diferentes países, restringe-se à tradicional, por custos.

Uma outra abordagem explicativa para a internacionalização das empresas é a teoria de redes, que se contrapõe ao modelo de Uppsala (GOMES, 2006). Trata-se de uma abordagem que mostra que a necessidade de inserção numa rede mundial de agregação de valor interfere fortemente no modo de entrada e de atuação da empresa em mercados internacionais, bem como no papel de cada afiliada no exterior.

Independentemente do processo ou da estratégia seguidos pelas companhias, a internacionalização das empresas nada mais é do que a distribuição global de suas funções organizacionais. A P&D é uma dessas funções que nas companhias tem registrado tendência voltada a maior internacionalização (ITO e WAKASUGI, 2007; UNCTAD, 2005; EIU, 2004, VON ZEDTWITZ e GASSMANN, 2002). As empresas buscam obter vantagens específicas³ em cada país no qual possui investimentos diretos orientados à P&D. Assim, a tendência de coordenar atividades de desenvolvimento tecnológico internacional nas corporações multinacionais é crescente.

Há outros além dos fatores locais propriamente ditos de atratividade da atividade de P&D,. Por exemplo, em entrevista junto a uma EMN da indústria de alimentos constatou-se que parte do orçamento estabelecido para propaganda era transferido para as atividades de P&D, pois as inovações incrementais (diferenciação) em produtos fazem parte ou reforça as estratégias dos dois departamentos. Esse exemplo mostra não apenas “formas caseiras” de incrementar o orçamento da unidade para P&D, mas, também, o esforço adicional do pessoal técnico especializado para ampliar tal atividades. Em suma, o fator que denominamos “comprometimento e empenho da subsidiária local” incorpora também a gestão junto da comando central para reconhecer, apoiar e ampliar as atividades de P&D da subsidiária.

Entretanto, a capacidade de atração de investimentos em P&D não é tarefa trivial. Além das ações desenvolvidas internamente nas empresas receptoras desse investimento, condições tais como o mercado, mão-de-obra, ambiente sócio-político dos países receptores, o que inclui estabilidade política e macroeconômica, investimentos e políticas industriais e comerciais transparentes, bons sistemas de comunicação e outras facilidades estruturais são de fundamental importância nesse processo decisório (UNCTAD, 2005, WORKSHOP, 2004).

Não obstante esse conjunto de condicionantes e determinantes dos IDE em P&D, relatório da UNCTAD (2005) revela que o Brasil tem sido um país considerado pelas empresas multinacionais para orientação de investimentos tecnológicos – há vários outros estudos, como, por exemplo, BOEHE, 2008 e 2007. De fato, estudos empíricos com filiais de EMNs feitos no país reforçam tal argumento. As indústrias brasileiras de equipamentos de telecomunicações (GALINA, 2004; GOMES, 2006), de equipamentos mecânicos, elétricos e motores elétricos (AVELLAR, 2004; STRACHMAN, 2004) e automotiva (DIAS, 2003; CONSONI, 2004) são alguns exemplos, seja pela (re)definição dos mandatos da subsidiária dentro da rede corporativa, seja pela introdução/ampliação de atividades tecnológicas já realizada por estas subsidiárias. Dessa forma, é válida a investigação acerca da característica dos investimentos dessa natureza feitos no país e dos fatores motivacionais para tais

³ Na tipologia abrangente de Dunning (2008, cap 3), o IDE procurando recursos, mercados, eficiência ou ativos estratégicos. Este estudo dá ênfase ao último.

investimentos, o que é feito na pesquisa do tipo *survey*, do qual parte dos resultados é apresentada neste artigo.

O quadro abaixo mostra os diferentes fatores de atração de atividades de P&D em filiais brasileiras de EMNs utilizados no *survey*. Além disso, para cada um deles apresenta uma breve descrição e fontes de referências.

Do ponto de vista dos países receptores desse tipo de investimento, as vantagens ligadas à descentralização das atividades de P&D entre matriz e subsidiárias e entre subsidiárias podem ser várias. Por exemplo, esse tipo de investimento pode ajudar os países a construir seus sistemas nacionais de inovação, por facilitar o acesso às cadeias de distribuição, aos fornecedores globais, aos mercados externos, às tecnologias de ponta e aos centros de conhecimento tecnológico em outros países. Além disso, a internacionalização da P&D pode beneficiar diretamente o crescimento da economia dos países nos quais estão localizadas as subsidiárias receptoras de investimento em P&D. Este investimento, por estimular a eficiência e a mudança tecnológica, pode implantar uma cultura de inovação e de P&D nas outras companhias locais. Além disso, tal atividade tende a criar empregos mais qualificados e melhor remunerados, absorvendo assim mão-de-obra de maior escolaridade; por extensão, ainda age contra o risco de fuga de “cérebros” do país.

Por outro lado, segundo o relatório da *Economist Intelligence Unit*, "em países de renda baixa e média, a atividade doméstica de inovação tende a facilitar e tornar mais eficiente a absorção de tecnologia importada. Assim, eles se beneficiam duplamente dos efeitos da inovação doméstica e da absorção da inovação estrangeira". Por isso, o retorno de investimentos em inovação é proporcionalmente maior nesses países do que em países mais ricos (*Economist Intelligence Unit, 2007*).

Grupo	Item	Fator	Descrição	Referência
recursos: mão de obra	1	oferta da mão de obra qualificada	disponibilidade e qualidade da mão de obra	Dunning, 1994
	2	custo da mão de obra qualificada	custo da mão de obra local comparado aos dos competidores internacionais	Dunning, 1994
	3	conhecimento de inglês pela mão de obra qualificada	conhecimento de língua estrangeira (a P&D corporativa requer elos internacionais fortes)	I Workshop, 2004
mercado	4	tamanho do mercado	dimensão absoluta do mercado	Cantwell, 1995
	5	crescimento do mercado	ritmo e potencial do mercado	Cantwell, 1995
	6	necessidade de proximidade do mercado para padronização de processos e produtos para atender a demanda local	necessidade de padronizar produtos e/ou processos para atender o mercado local	Cantwell, 1995
arcabouço legal e institucional do país	7	facilidade de importar equipamentos e insumos necessários à atividade de P&D	infra-estrutura portuária, tarifas e taxas, agilidade legal, etc	I Workshop, 2004
	8	Estabilidade política e econômica	estabilidade da ordem econômica, política e do marco regulatório, como base do planejamento das atividades de P&D	Unctad, 2005
	9	Propriedade intelectual	Legislação suficientemente restritiva e instituições ágeis e confiáveis alinhadas aos padrões internacionais	Dunning, 1988, cap 11 e 12
	10	Segurança jurídica e patrimonial	estabilidade jurídica, legal e proteção aos direitos de propriedade privada	Unctad, 2005
infra-estrutura básica e serviços de apoio à P&D	11	infra-estrutura básica	sistemas de transportes, energia e comunicações	I Workshop, 2004
	12	Parcerias com as universidades e centros de competência	Possibilidades de cooperação para realização de P&D com as instituições locais (universidades, centros de pesquisa, centros de competência, etc.)	Cantwell, 1995
	13	oferta de serviços de apoio à P&D	disponibilidade de serviços de suporte: serviços de engenharia, metrologia, etc	I Workshop, 2004
Comprometimento com a P&D	14	empenho da subsidiária local	gestão junto da comando central para reconhecer, apoiar e ampliar as atividades de P&D da subsidiária	Johanson e Vahlne, 1990
	15	Empenho político do governo brasileiro	políticas de atração de P&D, promoção e apoio às atividades de P&D	Johanson e Vahlne, 1991
Apoio à P&D	16	Financiamento para a P&D	disponibilidade de programas de crédito às atividades de P&D	I Workshop, 2004
	17	Incentivos à P&D	incentivos públicos às atividades de P&D	I Workshop, 2004

Fonte: survey 2006-7

3. Metodologia para estruturação do survey

O estudo, cujos resultados parciais aqui apresentamos, foi estruturado com base em pesquisa eletrônica do tipo *survey* e aplicado no ano de 2006 e 2007 a um conjunto de subsidiárias de EMNs de diversos setores econômicos⁴ estabelecidas no Brasil. As principais etapas de planejamento e aplicação do *survey* pode ser resumidas por:

1) *definição da amostra de empresas* foi apoiada na combinação de três critérios: (a) consulta à base das “Maiores Valor Econômico - 2005”, que reúne informações sobre todas as maiores empresas de capital estrangeiro ou misto que operam no Brasil; (b) seleção das empresas presentes no Brasil e que constam na base “R&D Scoreboard 2005”⁵; e (c) conhecimento prévio dos pesquisadores integrantes da pesquisa. A junção desses três critérios originou uma

⁴ A agregação das empresas foi realizada segundo o setor da sua atividade principal, através das classificações: 1) setorial da CNAE; 2) de empresas do Valor Econômico; 3) experiência da equipe de pesquisadores.

⁵ “R&D Scoreboard” é uma publicação do Department of Trade and Industry (DTI) do Reino Unido, que apresenta um ranking com as 1000 maiores empresas do mundo que investem mais de 100 milhões de libras em P&D

amostra com 298 empresas para as quais deu-se à aplicação do questionário de forma *on line* em uma *home page* própria para consulta e inclusão das respostas.

2) contato com as EMNs: a fim de que o resultado do *survey* fosse quantitativa e qualitativamente representativo do comportamento das multinacionais instaladas no Brasil, selecionamos um subconjunto da amostra de empresas para realizar um *acompanhamento e monitoramento* do preenchimento do questionário. Para essa nova escolha, novos critérios foram definidos para garantir a representatividade das EMNs de monitoramento, tais como: (a) as maiores investidoras em P&D (fonte: R&D Scoreboard 2005) que também estivessem entre as maiores empresas no Brasil (fonte: Maiores Valor Econômico 2005); (b) representatividade setorial; e (c) empresas indicadas pela equipe da pesquisa obedecendo aos critérios: tempo de operação no país; beneficiárias de incentivos para atividades de P&D (por exemplo, Lei de Informática); companhias que adquiriram empresas brasileiras que reconhecidamente possuíam atividades de P&D; etc.

Dessa combinação, cerca de 120 empresas foram eleitas para monitoramento por parte dos pesquisadores do projeto (convite para participar da pesquisa respondendo ao questionário através do *site*). Em razão de diferentes dificuldades (problemas nos endereços eletrônicos, *Spams* dos sistemas de *e-mails* das EMNs, etc.) o número de 298 empresas da amostra inicial deve ter sido reduzido.

A Tabela 1 apresenta a composição do universo de 298 empresas e das respostas obtidas segundo os diferentes critérios de ingresso das empresas na amostra: 88 respostas (82 delas utilizadas neste estudo), contabilizadas a partir do preenchimento do questionário *on line*, o que representou um índice pouco inferior a 30% de retorno por parte das EMNs. Em relação às empresas monitoradas, o índice de resposta foi de 46,6%, o que mostra que tal atividade de monitoramento, embora trabalhosa, trouxe resultados positivos e certamente melhorou a representatividade das EMNs que responderam ao *survey*.

TABELA 1: Empresas da amostra segundo critérios de seleção

	Maiores VE		R&D Scoreboard		Selecionadas		Total	Monitoradas	
	(1)	%	(2)	%	(3)	%		absoluto	%
Enviadas	249	83,6	21	7,0	28	9,4	298	120	40,3
Respondidas	67	76,1	7	8,0	14	15,9	88	41	46,6
Enviadas/respondidas	26,9 %	-	33,3%	-	50,0%	-	29,5%	34,2%	-

Fonte: *Survey* com multinacionais (2006-7)

(2) não selecionadas em (1)

(3) não selecionadas em (1) e (2)

3) *questionário eletrônico*: o desenho do questionário, disponível na língua portuguesa e inglesa, contempla dois conjuntos de informações: primeiro, traz uma *Caracterização da P&D da Empresa* (8 questões; vide seção 4, a seguir), no Brasil e no mundo e, segundo, explora a *Importância dos Fatores de Atração Empresa* (17 fatores de atração; vide seção 2), os quais podem influenciar a decisão de uma empresa em termos de investimento em atividades de

P&D fora de seu país de origem. Neste artigo apresentamos brevemente as características das EMNs na seção 4 e exploramos as questões que compuseram a segunda parte do *survey* na seção 5.

Antes, porém, torna-se necessário fornecer algumas explicações metodológicas sobre o *survey*. O *survey on line* é um conjunto de questões abertas, mas em contextos específicos, aplicadas a uma amostra (intencional) de dirigentes de alto escalão (é pressuposto que estes funcionários têm maior conhecimento dos planos de IDE e estratégias de P&D) de empresas multinacionais atuantes no Brasil. As questões foram estruturadas em escalas intervalares de Likert. Em todos os itens do questionário foi oferecido ao entrevistado três opções para declinar da resposta: a) não salvar - não computado na amostra; b) “Não sei” - computado na amostra; c) “Prefiro não responder” - computado na amostra.

As opções de respostas às demais questões relativas à primeira parte do *survey* (características das EMNs) dependiam do item específico – a seção 4 apresenta algumas dessas opções. Na segunda parte do *survey* (fatores de atração), as opções de todos os tópicos foram padronizadas: a) importância crítica; b) muita importância; c) importância média; d) pouca importância; e) sem importância.

4. Subsidiárias de multinacionais no Brasil: quem são e como se comportam em relação à P&D

Esta seção procura caracterizar as EMNs através das respostas da primeira parte do *survey* cujas questões discorrem acerca das principais características e perfil das atividades tecnológicas realizadas pelas filiais de EMNs instaladas no Brasil.

Em relação à caracterização da nossa amostra, a maior parte das EMNs abordadas no *survey* atua no Brasil há mais de 20 anos; 76% da amostra encontram-se nessa situação, sendo que apenas 1% respondeu operar no Brasil há menos de cinco anos. As exceções relevantes incluem os setores de Serviços Especializados (inclui distribuição de energia, gás e petróleo) e de TIC (tecnologia da informação e telecomunicação) que apresentaram menos tempo de enraizamento no Brasil, em média entre 05 a 20 anos. As explicações para tal cenário estão vinculadas ao processo de abertura comercial e financeira ocorrido nos anos de 1990 e, especialmente, ao programa de privatizações da segunda metade da década passada.

Outro dado a ser destacado foram as respostas das EMNs quanto a fazer P&D no Brasil. Cerca de 42% da amostra declararam que realizam atividades tecnológicas no país há mais de 20 anos. À primeira vista, a diferença entre esta percentagem e a das empresas que ingressaram há mais de 20 anos poderia levar à conclusão que a atividade de manufatura precede a de P&D.

E, de fato, esse movimento linear realmente se aplica a uma diversidade de setores econômicos atuantes no Brasil, tais como de veículos e peças; alimentos; metalurgia básica; higiene, beleza e farmacêutica. Imersos em um mercado fechado às exportações até os anos 90, as subsidiárias de EMNs presentes no Brasil tendiam a “produzir e vender localmente” (manufatura). A necessidade de oferecer respostas mais condizentes com as demandas do mercado local e às suas especificidades foi um incentivo para que essas empresas passassem a adaptar e mesmo desenvolver produtos nas unidades brasileiras e, dessa forma, melhorar o desempenho local.

TABELA 2: Tempo, expresso em anos, de início das atividades de P&D no Brasil (em %)

Agregações setoriais	Tempo de P&D em Anos				
	Mais 20 A	10 a 20 A	5 a 10A	menos 5 A	Outros ¹
Alimentos, Bebidas e Fumo	75,0	0,0	25,0	0,0	0,0
Química, Petroquímica, Plásticos	72,7	18,2	9,1	0,0	0,0
Papel e Celulose	66,7	0,0	33,3	0,0	0,0
Veículos e Peças	61,5	15,4	0,0	7,7	15,4
Eletroeletrônica	50,0	0,0	25,0	12,5	12,5
Metalurgia Básica	40,0	20,0	20,0	20,0	0,0
Farmacêutica, Higiene e Beleza	33,3	33,3	25,0	0,0	8,3
TIC	25,0	16,7	33,3	0,0	25,0
Máquinas e Equipamentos	20,0	40,0	20,0	0,0	20,0
Serviços Especializados	14,3	0,0	71,4	14,3	0,0
Outros Setores ²	12,5	12,5	12,5	25,0	37,5
Total	42,0	15,9	22,7	6,8	12,5

Fonte: *Survey* com multinacionais (2006-7)

1. “Outros” incluem os casos sem resposta ou que não fazem P&D no Brasil.

2. Por “Outros Setores”, estão incluídas as empresas de Produtos em vidro, Indústria Cimenteira, Material de Construção e Decoração, e Comércio Varejista.

No entanto, duas outras observações extraídas da Tabela 2 mostram que essa tendência que prevaleceu por décadas no Brasil está perdendo sua intensidade. Ou seja, em alguns casos, a manufatura não necessariamente antecede a atividade de P&D. Dentre as evidências, destaca-se o caso do setor Serviços Especializados em que nota-se uma coincidência entre o número de empresas que ingressaram no Brasil e declaram realizar P&D nos últimos 10 anos (71,4%); e o exemplo do setor de TIC, em que o tempo de entrada e o tempo de início das atividades de P&D parecem obedecer à lógica setorial recente de internacionalização produtiva e de P&D. Estas observações nos permitem pressupor que nos setores em que as empresas ingressaram no país mais recentemente, a atividade de P&D foi implementada mais rapidamente que nos casos anteriores. Entretanto, é necessário cautela ao se fazer esse tipo de afirmação na medida em que parte das empresas que integram esses setores destacados (por exemplo, empresas de informática com atividade de manufatura no país que se beneficiam da Lei de Informática e do setor de distribuição de energia) são obrigadas por lei a investirem um determinado percentual da sua receita em atividades de P&D.

Quanto ao perfil das atividades de P&D realizadas no Brasil, disposto na Tabela 3, observamos que 7,3% da amostra declararam não realizar nenhum tipo de atividade tecnológica no Brasil. Dentre esse percentual, são destaque o setor de Máquinas e Equipamentos e TIC, com 25% de adesão. A esse respeito, podemos dizer que, em relação a Máquinas e Equipamentos, estamos lidando com um setor em que as tecnologias são relativamente maduras e estáveis, cujas pesquisas demandam longo tempo de maturação antes de serem agregadas aos produtos, os quais tendem a incorporar muito mais mudanças do tipo

incrementais. Além disso, nesse setor as atividades tecnológicas estão muito mais ligadas à engenharia de aplicação e de atendimento às demandas dos clientes, tais como adequação do maquinário, do que no desenvolvimento propriamente dito de novas tecnologias as quais, normalmente, estão centralizadas nas suas matrizes.

TABELA 3: Perfil das atividades de P&D realizadas no Brasil (em %)

	Faz P&D	Faz apenas Desenvolvimento	não realiza P&D	Total¹
Serviços Especializados	85,7	14,3	0,0	100,0
Alimentos, Bebidas e Fumo	75,0	25,0	0,0	100,0
Máquinas e Equipamentos	75,0	0,0	25,0	100,0
Eletroeletrônica	71,4	28,6	0,0	100,0
Veículos e Peças	69,2	23,1	7,7	100,0
Química, Petroquímica, Plásticos	63,6	36,4	0,0	100,0
Farmacêutica, Higiene e Beleza	60,0	40,0	0,0	100,0
Metalurgia Básica	60,0	40,0	0,0	100,0
TIC	50,0	25,0	25,0	100,0
Papel e Celulose	50,0	50,0	0,0	100,0
Demais Setores	42,9	42,9	14,3	100,0
Total	63,4	29,3	7,3	100,0

Fonte: *Survey* com multinacionais (2006-7)

1. No total, cerca de 6 empresas não responderam a essa questão.

Já no setor de TIC, encontramos muitas atividades de P&D em parte das empresas, sobretudo naquelas que estão submetidas às regulamentações da Lei de Informática. As exceções têm sido os casos em que as empresas mantêm apenas escritórios de Marketing e Vendas no país, reportando-se à matriz sempre que há demandas tecnológicas mais complexas. Tal cenário tende a se alterar na medida em que forem realizados investimentos em outros tipos de operação no país, os quais demandam certas atividades tecnológicas locais, ligadas às necessidades do mercado. Vale considerar que há companhias que não são beneficiárias da Lei de Informática e que fazem parte dessa classe, tais como as empresas de software e empresas que não têm unidade produtiva no país, como é o caso de fabricantes de componentes eletrônicos como semicondutores.

A maioria das EMNs da amostra, entretanto, declara que faz P&D no Brasil (63,4%), sendo que cerca de 1/3 delas (29,3%) declaram fazer apenas Desenvolvimento. O Setor de Serviços Especializados está entre os que mais se destacam ao mencionar que fazem P&D (85,7%). Vale novamente reforçar que o setor elétrico brasileiro tem regulamentação própria, estando sujeito a programas obrigatórios de investimentos em P&D, definidos pela política em âmbito nacional. Nesse aspecto, vale pontuar que, se por um lado a grande maioria das empresas da amostra afirma fazer P&D no Brasil, pouco podemos avançar na qualificação dessa informação, expandindo esse debate acerca do tipo e conteúdo dessas atividades.

Quanto às perspectivas de continuidade dos investimentos em P&D, 55,8% da amostra revelam interesse em ampliar o escopo da P&D feita no Brasil, dado que por si evidencia boas perspectivas futuras de investimentos tecnológicos no país. Cerca de ¼ da amostra (26%) mencionam que os investimentos em P&D não devem sofrer alterações e apenas 10% dos casos menciona que haverá redução dessas atividades, sendo que Outros Setores (33,3%) e Eletroeletrônica (28,6%) responderam pelo maior percentual das respostas de reduzir o escopo da P&D no Brasil. Quanto a Outros Setores, a explicação para essa tendência deve ser feita caso a caso, devido à diversidade de atividades setoriais contemplada nessa classificação, tais como indústria de Produtos em vidro, Cimenteira, Material de Construção e Decoração, e Comércio Varejista. Quanto à Eletroeletrônica, temos observado, pela trajetória dessas empresas, que os investimentos têm migrado entre os países, muito em função de novas oportunidades, capacitação e qualificação da mão-de-obra obra, relação custo /benefício e riscos de médio/longo prazo.

TABELA 4: Tendência acerca das atividades de P&D conduzidas pelas EMNs no Brasil

	Ampliar	Se manter	Reduzir	Outros¹	Total²
Metalurgia Básica	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Papel e Celulose	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Alimentos, Bebidas e Fumo	75,0	25,0	0,0	0,0	100,0
Farmacêutica, Higiene e Beleza	70,0	20,0	0,0	10,0	100,0
Máquinas e Equipamentos	66,7	33,3	0,0	0,0	100,0
Veículos e Peças	58,3	33,3	0,0	8,3	100,0
Eletroeletrônica	57,1	14,3	28,6	0,0	100,0
TIC	50,0	20,0	20,0	10,0	100,0
Química, Petroquímica, Plásticos	36,4	54,5	9,1	0,0	100,0
Outros Setores	33,3	33,3	33,3	0,0	100,0
Serviços Especializados	28,6	14,3	14,3	42,9	100,0
Total	55,8	26,0	10,4	7,8	100,0

Fonte: *Survey* com multinacionais (2006-7)

1. “Outros” incluem as 6 empresas que optaram por “prefiro não responder” ou “não sei”

2. No total, 5 empresas não responderam a essa questão

5. Análise multivariada dos fatores de atração de P&D

5.1 Análise fatorial dos dados agrupados por empresa

O objetivo deste item é utilizar técnicas de análise estatística multivariada com o intuito de caracterizar os fatores de atração das atividades de P&D de filiais de empresas multinacionais instaladas no Brasil. Inicialmente procurou-se trabalhar com um exercício de análise fatorial aplicado à segunda parte do *survey*, com o intuito de obter elementos consolidados que expliquem o padrão de respostas verificado no questionário.

A análise fatorial, conforme Hoffmann (2002), compreende técnicas de estatística exploratória destinadas a resumir as informações de um conjunto geralmente amplo de variáveis em um conjunto reduzido de variáveis latentes ou fatores. Em linhas gerais, o método de análise fatorial procura determinar fatores que explorem ao máximo as correlações entre as variáveis originais. A análise fatorial, de certa forma, agrupa as variáveis em fatores comuns, não observáveis diretamente, de modo que cada fator represente sinteticamente as informações presentes no conjunto de variáveis fortemente associadas ao respectivo fator.

Do ponto de vista técnico, resumidamente podemos dizer que cada variável é considerada uma combinação linear dos fatores comuns mais um fator específico. Considera-se que os fatores específicos e os fatores comuns são ortogonais (não correlacionados) entre si. Esta condição de ortogonalidade permite obter as proporções de variância da variável original devidas a cada um dos fatores⁶. Há vários métodos que permitem calcular os fatores comuns, tendo sido adotado o método dos componentes principais neste trabalho.

Tabela 5 – Estrutura de correlações entre as variáveis e os fatores comuns

Variável	fator1	fator2	fator3	fator4
<i>o_mdo</i>	0.721	0.151	-0.085	0.030
<i>c_mdo</i>	0.706	-0.099	0.022	0.027
<i>ing</i>	0.251	0.146	0.098	0.016
<i>infra</i>	0.600	0.187	0.204	-0.193
<i>s_apoio</i>	0.654	0.191	-0.246	0.214
<i>tam</i>	-0.001	0.030	0.838	0.036
<i>cresc</i>	-0.085	0.038	0.867	-0.052
<i>proxim</i>	0.329	0.140	0.457	0.155
<i>imp M</i>	0.436	0.205	-0.001	0.245
<i>estabil</i>	-0.015	0.632	-0.029	0.180
<i>segur</i>	0.060	0.882	0.000	0.077
<i>financ</i>	-0.069	-0.017	-0.028	0.854
<i>incent</i>	0.184	0.171	0.033	0.818
<i>prop_int</i>	0.219	0.746	0.147	-0.028
<i>parce_univer</i>	0.130	-0.025	-0.189	0.260
<i>empenho</i>	0.202	0.320	0.089	-0.084

Fonte: Elaboração própria.

A análise fatorial efetuada com as variáveis listadas através do método dos componentes principais produziu seis fatores com raízes características superiores à unidade. Dentre os seis referidos fatores, os quatro primeiros apresentam uma estrutura de cargas fatoriais com valores considerados significativos. A parcela de variância explicada foi igual a 66,1%. A medida de adequação de Kaiser-Meyer-Olkin foi igual a 0,61, indicando que a aplicação do método é possível. Para facilitar a interpretação dos resultados, a partir de uma estrutura de correlações mais simples, realizaram-se rotações ortogonais dos fatores conforme os métodos Varimax e Quartimax. O objetivo da rotação é fazer com que os fatores apresentem correlações com as variáveis próximas de 0 ou de 1, na medida do possível. Dessa forma, os fatores tenderão a

⁶ Um detalhamento técnico mais aprofundado tomaria muito espaço pois envolve recursos de álgebra matricial. O leitor interessado pode consultar Harman (1976) ou Fávero et al. (2009). Este contém referências mais recentes.

apresentar correlação relativamente forte com algumas variáveis e correlações relativamente fracas com as demais⁷. A tabela abaixo apresenta a estrutura de correlações entre as variáveis selecionadas e os fatores.

Na tabela acima foram destacadas, em negrito, as correlações superiores a 0,60, em valor absoluto. De acordo com Hair et al. (2005), para o tamanho de amostra presente neste trabalho, podem ser consideradas significativas cargas fatoriais superiores a 0,60. Destaque-se que o quadrado das cargas fatoriais representa a quantidade total de variância da variável explicada pelo fator.

Os resultados acima indicam que a análise fatorial delimitou grupos bem definidos de variáveis associadas aos possíveis elementos de atração de P&D. A hierarquização dos fatores se dá de acordo com a parcela de variância explicada, de modo que o fator 1 explica uma parcela maior e assim sucessivamente. O quadro abaixo tem por objetivo atribuir um caráter qualitativo aos resultados obtidos. Para cada fator são listadas as variáveis mais fortemente correlacionadas, e em seguida, atribui-se uma dimensão que resume a informação contida naquelas variáveis.

Tabela 6 – Análise qualitativa dos fatores		
Fator	Variáveis	Dimensão (quadro 1)
1	Oferta de mão de obra qualificada; custo de mão-de-obra, infra-estrutura e serviços de apoio	Recursos e mão de obra e apoio à P&D
2	Segurança jurídica, propriedade intelectual, estabilidade de política econômica	Arcabouço legal e institucional
3	Tamanho de mercado e crescimento de mercado	Mercado
4	Financiamento de P&D e Incentivos à P&D	Políticas de Fomento à P&D

Fonte: Elaboração própria.

Retomando o quadro apresentado no item 2 deste trabalho, observa-se que os resultados da análise fatorial vão ao encontro da segmentação proposta. Neste sentido, o exercício numérico corrobora a prospecção qualitativa efetuada no início do trabalho.

6. Conclusões

Esse artigo é parte de uma ampla pesquisa cujo objetivo foi contribuir para a formulação de políticas públicas capazes de estimular investimentos tecnológicos de EMNs no Brasil. Os resultados que aqui trazemos para discussão derivam de uma pesquisa do tipo *survey*, cuja motivação foi precisar e quantificar quais seriam os condicionantes e as perspectivas de investimentos em P&D pelas subsidiárias de multinacionais estabelecidas no Brasil. Das cerca de 300 empresas contatadas para responder ao *survey*, 88 delas responderam a esse questionário e é sobre esse universo que construímos a nossa análise.

Pelo menos dois resultados merecem nossa atenção. Um deles refere-se à expressiva representação de empresas da amostra que declararam realizar algum tipo de atividade

⁷ A descrição pormenorizada do critério de rotação dos fatores pode ser obtida em Harman (1976). Em Hoffmann (2002) há uma apresentação didática destes métodos. Ver Fávero et al. (2009) para mais detalhes sobre distintos métodos de rotação dos fatores.

tecnológica no Brasil, que corresponde a cerca de 93% dos casos analisados. Ainda mais otimista do que esse resultado é o de que 63,4% das empresas declararem a realização de atividades tanto de pesquisa quanto de desenvolvimento no país.

É interessante também observar que as perspectivas de continuidade dos investimentos em P&D no Brasil são muito positivas, com quase 82% das empresas tendo declarado intenção de ampliar ou manter IDE nessa área. Essa informação corrobora tendência internacional de expansão das atividades de P&D de empresas multinacionais em países que não os de origem dessas empresas, com destaque para os países em desenvolvimento; mostra também que o Brasil, de certa forma, têm sido incluído no mapa da P&D global como potencial receptor de IDE em atividades tecnológicas. Entretanto, cabe ressaltar que o *survey*, pela sua própria natureza metodológica e de viés quantitativo, não analisou profundamente o conteúdo dessas atividades de P&D. Não obstante parte significativa das EMNs da nossa amostra revelem intenção de investir em P&D no Brasil, ou mesmo informem que tais investimentos já são realizados, é importante verificar qual a intensidade e o enraizamento local dessas atividades localmente.

Em relação aos fatores de atração de investimento em P&D, os resultados da seção 5 confirmam aqueles que são apontados pela literatura “tradicional” (custo da mão de obra qualificada e tamanho e potencial do mercado local) e corroboram as perspectivas mais recentes sobre internacionalização da P&D: a atividade está sendo dirigida aos países com alguma estrutura de apoio e de incentivos à inovação. Esse fato se expressa através dos fatores relacionados ao financiamento da atividade e ao marco legal do país.

Agradecimentos

Gostaríamos aqui de registrar os nossos agradecimentos a todos os membros da equipe do projeto os quais tiveram participação direta no estudo, cujos resultados estão aqui apresentados, seja na operacionalização do *survey*, seja com idéias estimulantes e de apoio ao seu desenvolvimento. Certamente, e nunca é por demais reforçar, as idéias expressas nesse texto são de inteira responsabilidade dos autores.

Agradecemos ainda à FAPESP e à FINEP pelo apoio financeiro concedido para realização da pesquisa da qual este artigo é resultado.

Referências Bibliográficas

ARCHIBUGI, D.; MICHIE, J. The globalization of technology: a new taxonomy, **Cambridge Journal of Economics**, 19, pp.121-140, 1995.

AVELLAR, A. P., **Relatório final DPP-FINEP para o setor de bens de capital**. Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Araraquara, 2004. Mimeo.

BIRKINSHAW, J. & HOOD, N. *Multinational Subsidiary Evolution: Capability and Charter Change in Foreign-owned Subsidiary Companies*, **Academy of Management Review**, vol. 23, no. 4, 773-795, 1998.

BOEHE, D.M. In-house off-shoring of product development by MNCs. **BAR. Brazilian Administration Review**, v. 5, p. 1-18, 2008.

BOEHE, D.M. Os papéis de subsidiárias brasileiras na estratégia de inovação de empresas multinacionais estrangeiras. *RAUSP. Revista de Administração*, v. 42, p. 5-18, 2007.

CAMILLO, E. ; GALINA, S. ; CONSONI, F. L. . What the MNC s subsidiaries are doing in Brazil?. In: **GLOBELICS 6th International Conference 2008**, Cidade do México. Anais do GLOBELICS 6th International Conference 2008, 2008.

CANTWELL, J. The globalization of technology: what remains of the cycle model? *Cambridge Journal of Economics*, (19), pp. 155-174, 1995.

CANTWELL, J.; JANNE, O. Technological globalisation and innovative centers: the role of corporate technological leadership and locational hierarchy. *Research Policy*, Vol. 28, n. 2-3, pp. 119-144, mar 1999.

CONSONI, F. **Da tropicalização ao projeto de veículos: um estudo das competências em desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil**. 2004. 267 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 2004.

DIAS, A.V.C. **Projeto Mundial, Engenharia Brasileira: integração de subsidiárias no desenvolvimento de produtos globais da Indústria Automobilística**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2003.

DUNNING, J, LUNDAN, S. **Multinational Enterprises and the Global Economy**, Edward Helgar, Cheltenham ,UK, 2008.

DUNNING, J. **Multinational Enterprise and global economy** Alderhot, Edward Helgar, 1994.

DUNNING, J. H.; NARULA, R. The R&D activities of foreign firms in the United States, **International Studies of Management & Organization**; White Plains; Spring/Summer 1995.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. Scattering the seeds of invention: The globalisation of research and development. *White paper. Economist Intelligence Unit*, 2004.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. Disponível em: http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/05/printable/070515_brasilinovacao_pu.shtml. Acesso em: 14 maio 2007.

FAVERO, L. P. *et al.* **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

GABRIEL, K. R. **The biplot graphical display of matrices with application to principal components analysis**. *Biometrika*, (58), p. 453-467.

GALINA, S. **Relatório final DPP-FINEP para o setor de Equipamentos para Telecomunicações**. Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Araraquara, 2004. Mimeo.

GOMES, R. **Empresas transnacionais e internacionalização da P&D**. Editora Unesp, São Paulo, 2006.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HARMAN, H. **Modern factor analysis**. Chicago: The University of Chicago Press, 1976.

HOFFMANN, R. **Componentes principais e análise fatorial**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2002. (Série Didática n° 90, 5ª edição).

IBGE. **PINTEC- Pesquisa industrial: inovação tecnológica 2000**. IBGE, Departamento de Indústria. Rio de Janeiro: IBGE 2002.

ITO, B.; WAKASUGI, R. What factors determine the mode of overseas R&D by multinationals? Empirical evidence. *Research Policy*, v. 36, n. 8, p. 1275-1287, 2007.

JOHANSON, J.; VAHLNE, J. E. The mechanism of internationalization. **International Marketing Review**, vol. 7, n. 4, 1990. pp. 1-24.

PEARCE, R. **Global competition and technology: essays in the creation and application of technology by multinationals**. London: Macmillan. 1997.

R&D Scoreboard 2005. **Department of Trade and Industry**. Disponível em: http://www.innovation.gov.uk/rd_scoreboard/downloads/Web_Global_RD_Scoreboard_2005.csv. Acesso em: 13 março 2006.

STRACHMAN, E. **Relatório final DPP-FINEP para o setor de Equipamentos Elétricos sob Encomenda**. Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Araraquara, 2004. Mimeo.

UNCTAD. FDI policies for development: national and international perspectives. **World Investment Report**. New York and Geneva: United Nation, 2005.

VERNON, R. International Investment and International Trade in the Product cycle. **Quarterly Journal of Economics**. Vol. 80, p. 190-207, 1966.

VON ZEDTWITZ, M.; GASSMANN, O. Market versus Technology Drive in R&D Internationalization: Four Different Patterns of Managing Research and Development. *Research Policy*, v. 31, n. 4, p. 569-588, 2002.

WORKSHOP - 1º Workshop Políticas de desenvolvimento de atividades tecnológicas em filiais brasileiras de multinacionais, SCTDET – São Paulo de dezembro de 2004.