

Cooperação e Inovação no Brasil e na União Européia: Uma Análise Comparativa, a Partir das Evidências Estatísticas da PINTEC 2005 e do CIS 4

Eje Temático: Herramientas de apoyo a la gestión de la I+D e innovación

Oliveira, Vanessa Parreiras
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
vparreiras@uol.com.br
Brasil

Resumo

O objetivo deste trabalho é identificar as principais características dos processos cooperativos voltados à inovação das empresas brasileiras, comparando-os às evidências estatísticas disponíveis para as empresas de 27 países da União Européia no *Fourth Community Innovation Survey* (CIS 4), referente ao período de 2002 a 2004. No caso brasileiro, as informações utilizadas foram obtidas a partir de tabulações da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) 2005, referentes às atividades inovativas de empresas entre os anos de 2003 e 2005. Este trabalho encontra-se embasado em levantamento de informações sobre atividades inovativas coletadas em pesquisas de inovação que possuem como referência conceitual e metodológica o Manual de Oslo e procura identificar e caracterizar a articulação existente entre o esforço e o desempenho inovativo das empresas e os seus processos cooperativos com os diferentes agentes do sistema nacional de inovação (NSI), sejam eles outras empresas (concorrentes, fornecedores e clientes ou consumidores) ou instituições (universidades e institutos de pesquisa, etc.). Levando em consideração as especificidades das dinâmicas inovativas setoriais, a análise realizada identificou importantes diferenciais no padrão de inovação vigente nas empresas européias, quando comparado com o das empresas brasileiras. O primeiro deles refere-se à maior propensão a inovar das empresas européias, evidenciada pelas taxas de inovação superiores e pela elevada participação da aquisição de máquinas e equipamentos na estrutura dos gastos realizados com inovações pelas empresas brasileiras. Outra característica distintiva da dinâmica inovativa das empresas européias diz respeito à maior interação entre essas empresas e os demais agentes do NSI, percebida nos resultados sobre as relações de cooperação estabelecidas nos projetos de inovação com outras empresas e instituições.

Introdução

O padrão evolutivo das principais economias capitalistas nas últimas décadas é marcado pela intensificação da concorrência e pela globalização dos mercados; pela consolidação de um paradigma tecnológico baseado em tecnologias da informação (TIs) que facilitam a interação entre os agentes; e por formas diferenciadas de organização das atividades empresariais, sendo que a capacidade de geração e absorção de inovações vem desempenhando um papel crucial na competitividade dos agentes econômicos. A necessidade do investimento constante em inovação implica a promoção de processos que estimulem o aprendizado, a capacitação e a acumulação contínua de conhecimentos (LASTRES e FERRAZ, 1999).

Esta nova fase da economia mundial vem sendo denominada como a da “Economia Baseada no Conhecimento”, ou mais especificamente, “Baseada no Aprendizado” (LEMOS, 1999). Nesse novo paradigma técnico-econômico, as estratégias das organizações vêm contemplando a reestruturação de suas funções e atividades; a redefinição e implementação de novas estratégias de atuação; e o desenvolvimento e adoção de novos desenhos organizacionais, novos instrumentos e metodologias operacionais (LASTRES e FERRAZ, 1999). Esses mesmos autores salientam que os novos formatos organizacionais enfatizam a descentralização e a interação interna e com parceiros diversos, as quais se baseiam nas TIs e em conhecimento. As parcerias de pesquisa e desenvolvimento (P&D) são exemplos da cooperação inter-firma, fenômeno que, dada a intensidade de sua ocorrência, vem atraindo a atenção da literatura econômica e organizacional.

O objetivo deste trabalho é identificar as principais características dos processos cooperativos voltados à inovação das empresas brasileiras, comparando-os às evidências estatísticas disponíveis para as empresas de 27 países da União Européia no *Fourth Community Innovation Survey* (CIS) 4, referente ao período de 2002 a 2004, a partir de metodologia similar. No caso brasileiro, as informações estatísticas sobre cooperação em inovação foram obtidas a partir de tabulações da base de dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) 2005, referentes às atividades inovativas de empresas entre os anos de 2003 e 2005. Este trabalho encontra-se, portanto, embasado em levantamento de informações sobre atividades inovativas coletadas em pesquisas de inovação que possuem como referência conceitual e metodológica o Manual de Oslo e procura identificar e caracterizar a articulação existente entre o esforço e o desempenho inovativo das empresas e os seus processos cooperativos com os diferentes agentes do sistema nacional de inovação (NSI), sejam eles outras empresas (concorrentes, fornecedores e clientes ou consumidores) ou instituições (universidades e institutos de pesquisa, etc.)

Este trabalho adota a definição de cooperação em inovação como a participação ativa de empresas, juntamente com outras empresas ou instituições não-comerciais,

em atividades inovativas. Essa definição exclui a simples contratação externa de atividades de P&D. Os arranjos cooperativos de empresas podem envolver outras empresas (como clientes, fornecedores e concorrentes) e universidades, centros de pesquisa e laboratórios, em várias combinações de recursos para o alcance de um objetivo de P&D compartilhado (HAGEDOORN *et al*, 2000). Adicionalmente, dentre as informações estatísticas disponibilizadas pelo CIS 4 e pela PINTEC 2005, este trabalho enfoca as atividades inovativas desenvolvidas pelas empresas; os gastos com estas atividades; as fontes de informação para a inovação; e os arranjos cooperativos estabelecidos com outra(s) organização(ões), diretamente relacionados aos seus objetivos.

Além desta introdução, o presente trabalho desdobra-se em quatro seções. A primeira realiza uma breve síntese da literatura internacional sobre cooperação e inovação. A segunda seção apresenta evidências sobre as relações de cooperação em inovação das empresas da União Européia obtidas nas informações do CIS-4. Já a terceira seção identifica as principais características dos esforços inovativos em cooperação realizados por empresas brasileiras, a partir dos resultados da PINTEC 2005. A última seção, por sua vez, sumariza as conclusões do trabalho.

1. Cooperação e Inovação: Uma Discussão a Partir da Literatura

Na literatura de ciência, tecnologia e inovação, a perspectiva teórica dos sistemas nacionais de inovação (*National Systems of Innovation-NSI*) possui um lugar de destaque. O NSI pode ser caracterizado como um arranjo institucional que envolve diversos elementos constituintes que interagem e articulam-se entre si, quais sejam: (1) firmas, com seus laboratórios de P&D e suas redes de cooperação e interação; (2) universidades e institutos de pesquisa; (3) instituições de ensino; (4) sistema financeiro capaz de apoiar o investimento inovativo; (5) sistemas legais; (6) mecanismos mercantis e não mercantis de seleção; (7) governos; e (8) mecanismos e instituições de coordenação (NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992; FREEMAN, 1995).

Lundvall (1992) salienta que o NSI é um sistema dinâmico, cujo elemento central é o aprendizado, uma atividade social que envolve a interação entre os agentes. Seus elementos freqüentemente reforçam-se mutuamente na promoção dos processos de aprendizado e inovação ou, de modo oposto, combinam-se em “constelações” que bloqueiam tais processos (LUNDVALL, 1992). Outro importante aspecto do NSI relaciona-se à reprodução do conhecimento dos indivíduos ou agentes coletivos. Para Lundvall (1992), a relevância teórica dos NSI baseia-se em dois conjuntos de pressupostos. Primeiramente, assume-se que o recurso fundamental das economias modernas é o conhecimento e, assim, que o processo mais importante a ser investigado é o do aprendizado. Em segundo lugar, assume-se que o aprendizado é predominantemente interativo e, portanto, um processo social que não pode ser

compreendido sem se considerar seu contexto institucional e cultural (LUNDEVALL, 1992). Adicionalmente, Freeman (1995), observa que a importância dos NSI deriva das redes de relacionamentos necessárias para que as firmas inovem.

Lastres e Ferraz (1999) salientam que as mudanças fundamentais nas formas de gestão e de organização empresarial, que geram maior flexibilidade e integração das diferentes funções organizacionais, bem como maior interligação das empresas e destas com outras instituições, configurando-se novos padrões de relacionamentos entre os mesmos, são uma das principais características do novo paradigma tecno-econômico das TIs. No que diz respeito ao desenvolvimento de novos formatos e estratégias empresariais, Lastres e Ferraz (1999) observam que: a) a constituição de redes de natureza diversificada é considerada a principal inovação organizacional associada à difusão do novo paradigma técnico-econômico e da Economia da Informação e do Conhecimento; b) a competitividade das firmas relaciona-se à abrangência das redes em que elas se encontram inseridas, assim como à intensidade do uso que fazem das mesmas.

A evolução no sentido de uma nova sistemática de realização de atividades inovativas, crescentemente baseadas em projetos cooperativos, vem sendo destacada pela literatura (FREEMAN e HAGEDOORN; 1994; NARULA e HAGEDOORN, 1997; HAGEDOORN *et al*, 2000; BRITTO, 2002; HAGEDOORN, 2002, dentre outros). Particularmente, Freeman e Hagedoorn (1994) observam que a cooperação tecnológica inter-firmas verifica-se sob a forma de múltiplos formatos, sendo que as *joint-ventures* com recursos de P&D compartilhados; as corporações e os pactos conjuntos de P&D; e os contratos de pesquisa, dentre outros, constituem, a maior parte dos acordos cooperativos. As parcerias para P&D são, portanto, parte de um grupo relativamente grande e diverso de relações inter-firmas encontradas entre as transações básicas de mercado e a integração por meio de fusões e aquisições¹ (HAGEDOORN, 2002).

A ocorrência de múltiplas formas de cooperação produtiva e tecnológica entre empresas e a cooperação de empresas com universidades e centros de pesquisa são temas que têm sido abordados de maneira recorrente pela literatura econômica e organizacional. Nesse sentido, Britto (2002) salienta que há uma crescente convergência entre visões de diferentes escolas de pensamento de que a análise dos fatores subjacentes a um melhor desempenho competitivo das firmas deve centrar-se não apenas na firma individual mas, principalmente, na investigação das relações entre as empresas e entre estas e as demais instituições.

¹ Para uma discussão detalhada da estrutura organizacional característica da cooperação inter-firma em P&D, ver Freeman e Hagedoorn (1994), Narula e Hagedoorn (1997); Hagedoorn *et al* (2000) e Hagedoorn (2002).

Há uma vasta literatura que procura explicar a motivação das firmas para engajarem-se em arranjos cooperativos em P&D. Hagedoorn *et al* (2000, p.582) sumarizam as principais razões apontadas pelas diferentes correntes teóricas e pelas evidências empíricas para que as firmas estabeleçam parcerias em P&D: a) reduzir os custos de transação em atividades regidas por contratos incompletos; b) ampliar o escopo de atividades; c) elevar a eficiência, a sinergia e o poder através da criação de redes; d) ter acesso a capacidades e recursos complementares externos para melhor explorar os recursos existentes e desenvolver vantagem competitiva sustentada; e) promover o aprendizado organizacional, internalizar as competências centrais e aumentar a competitividade; f) criar novas opções de investimento em atividades caracterizadas por oportunidades e riscos elevados; g) internalizar os *spillovers* do conhecimento e fortalecer a apropriabilidade dos resultados de pesquisa, aumentando o compartilhamento da informação entre os parceiros; h) reduzir os custos de P&D; i) compartilhar o risco; j) integrar os concorrentes. Desta forma, procura-se a capacitação como forma de enfrentar a crescente complexidade do ambiente econômico, caracterizada por uma nova e intensa dinâmica concorrencial, que implica novas formas de barreiras à entrada, intensa mobilidade de capitais e uma maior complexidade dos arranjos inter-firmas (CHESNAIS, 1996; BRITTO, 2002).

2. Relações de Cooperação Para Inovação na União Européia: Evidências a Partir do CIS 4

Esta seção apresenta uma análise das práticas cooperativas adotadas pelas empresas da União Européia, a partir de uma síntese das informações estatísticas sobre cooperação em inovação no âmbito da última edição do *Community Innovation Survey* (CIS), o *Fourth Community Innovation Survey* (CIS 4). O CIS é um *survey* conduzido a cada quatro anos pelos estados membros da União Européia, com a finalidade de prover um melhor entendimento da inovação e do modo como ela se relaciona com o crescimento econômico². As estatísticas do CIS 4 apresentam os resultados dos 27 estados membros da União Européia (EU-27)³. Já o período coberto pelo CIS 4 é o de 2002-2004, sendo que o seu ano referência é o de 2004. O CIS 4 e todas as outras edições do *survey* baseiam-se em versão apropriada do Manual de Oslo. Conforme a Oficina Estatística da Comunidade Européia-Eurostat (2008), o CIS 4 baseia-se na segunda edição do Manual de Oslo (Edição 1997), embora vá além dela para incluir as inovações organizacionais e de mercado, incluídas na revisão de 2005.

O indicador taxa de inovação mostra que, no período 2002-2004, cerca de 40% de todas as empresas da EU-27 implementaram inovações em produto e/ou processo

² Sua primeira realização focou o período 1990-1992, sendo que o CIS 2 e o CIS 3 cobriram, respectivamente, as atividades inovativas dos triênios 1994-1996 e 1998-2000 (EUROSTAT, 2008).

³ O CIS 4 foi lançado nos Estados membros da União Européia e países candidatos, além da Noruega e Islândia, utilizando um questionário harmonizado e o método de *survey*, que define a estrutura das questões e os métodos estatísticos a serem usados pelos países participantes.

(EUROSTAT, 2008), sendo que no seu interior verificaram-se importantes diferenciações nas taxas de inovação⁴. Cabe observar que este indicador varia segundo o porte e o setor de atividade econômica da empresa⁵. De fato, os percentuais de empresas inovadoras na EU-27 variam entre 14% e 60% para as pequenas empresas (entre 10 e 49 empregados); entre 23% e 74% para as médias (entre 50 e 249 empregados); e entre 33 e 89% para as grandes (250 empregados ou mais) pesquisadas no CIS4 (EUROSTAT, 2008).

As estatísticas do CIS 4 demonstram também que as empresas inovadoras gastaram mais de 45% do seu dispêndio total com atividades internas em P&D interno (P&D intra-muros). A aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* parece também essencial para muitos países, tendo correspondido a cerca de 30% do dispêndio total em atividades inovativas⁶. O P&D extra-muros, por sua vez, foi da ordem de 10%. Já a menor parcela (5%) do dispêndio em inovação das empresas inovadoras da EU-27 foi direcionada para a aquisição de outras fontes externas de conhecimento (EUROSTAT, 2008). Vale salientar que as empresas investem internamente no desenvolvimento de competências mais abrangentes, posto que a internalização do conhecimento propicia o fortalecimento das chamadas *core competencies* e a criação de capacidade de absorção para adquirir tecnologias desenvolvidas por terceiros (GUIURI *et al*, 2002).

As fontes de informação são consideradas um indicador relevante para o entendimento do comportamento inovativo das empresas, pois a escolha dessas fontes dependerá da estratégia de inovação implementada e da capacidade das empresas absorverem e combinarem tais informações. Adicionalmente, a informação desempenha um papel-chave na transferência de conhecimento e inovação. Os dados do CIS 4 mostram que, na maioria dos países pesquisados, entre 40% e 50% das empresas inovadoras utilizaram informação disponível na própria empresa ou em seu grupo. Já as fontes de mercado variaram, dependendo da fonte considerada. Os clientes e consumidores apresentaram uma participação relativa média de 29,4% na EU-27, enquanto que os fornecedores (de equipamentos, materiais, componentes ou *software*) constituíram a terceira fonte de informação para as empresas inovadoras, com uma participação média de 27,3%.

⁴ As empresas alemãs foram as mais numerosas no total de empresas inovadoras europeias (65896 ou 65,1% das empresas alemãs), enquanto que as empresas da Bulgária foram as menos representadas nesse conjunto (2206 empresas ou 16,1% das empresas búlgaras).

⁵ O setor que inclui as classes de atividade econômica “computação e atividades relacionadas”; “atividades de engenharia e arquitetura e consultoria técnica relacionada” e “testes técnicos e análises” apresentou, em 16 dos países pesquisados, as maiores participações de empresas inovadoras. Adicionalmente, em outros 10 países as empresas do setor de intermediação financeira apresentaram as maiores participações entre as empresas inovadoras. A Dinamarca, a Finlândia e a Eslováquia são exceções, posto que esses países reportaram as maiores participações de empresas inovadoras na indústria manufatureira europeia.

⁶ O dispêndio com a aquisição de máquinas, equipamentos e *software* desempenhou um papel importante para muitas empresas (e países) pesquisados no ano de 2004, tendo variado entre 12,5% do dispêndio total com as atividades inovativas na França, 83,3% na Bulgária e 86,0% em Cyprus. Eurostat (2008) salienta que esse resultado encontra-se em consonância com a necessidade de modernização dos novos estados membros.

A cooperação é uma característica notável das atividades inovativas de muitas empresas européias. Aproximadamente uma em cada dez empresas pesquisadas (ou uma em cada quatro empresas inovadoras) cooperou com parceiros para suas atividades inovativas no período 2002-2004 (OECD, 2008). Cabe observar que esses dados não fazem distinção entre empresas cooperando com um ou mais parceiros. No que diz respeito à cooperação em inovação por tamanho da firma, o CIS 4 evidencia que as grandes empresas tenderam a cooperar quatro vezes mais do que as pequenas e médias (OECD, 2008). Entre as pequenas e médias empresas, a taxa de cooperação é bastante similar entre os países (entre 10 e 20% de todas as empresas, em mais da metade dos países), embora haja uma variação significativa no indicador de cooperação entre as grandes empresas dos diferentes países.

A tabela 1 apresenta uma visão geral do número de cooperações tecnológicas da maioria dos setores de atividade econômica de alguns países da EU-27, para os quais os dados encontram-se disponíveis. O CIS 4 evidencia uma significativa cooperação em inovação na manufatura e nos serviços, com algumas diferenças entre os países⁷. De um modo geral, a diferenciação da distribuição geral das cooperações se reflete ao nível setorial. As indústrias química e farmacêutica e ICT (incluindo *software*), tipicamente apresentam níveis elevados de cooperação. Além dessas indústrias, os setores de atacado e comércio de varejo; transporte e comunicação; e finanças e seguros apresentaram um elevado número de colaborações tecnológicas. Esses resultados encontram-se em concordância com a literatura que demonstra que a propensão a cooperar é, de algum modo, específica a cada setor de atividade econômica e que, portanto, as cooperações diferem de indústria para indústria, refletindo a intensidade tecnológica das mesmas (FREEMAN e HAGEDOORN, 1994; NARULA e HAGEDOORN, 1997; GUIURI *et al*, 2002; HAGEDOORN, 2002). Esta análise é compartilhada por autores que analisaram as cooperações universidades-empresa (MEYER-KRAHMER e SCHMOCH, 1998; ALBUQUERQUE *et al*, 2005; FREITAS e BEKKERS; 2007)

A tabela 2 propicia a identificação dos principais parceiros na cooperação em inovação das empresas inovadoras da EU-27. Ela demonstra que essas empresas colaboraram, mais freqüentemente, com fornecedores de equipamentos, materiais, componentes ou *software* e com clientes ou consumidores, com participações médias de 68,9% e 59,0%, respectivamente, de todas as empresas colaborando em atividades inovativas. Essas formas de cooperação são certamente facilitadas pelas relações comerciais já existentes entre os parceiros envolvidos. Adicionalmente, podem ser explicadas pelo fato de que esses parceiros encontram-se entre as fontes de informação mais relevantes para os processos inovativos das empresas inovadoras. Embora as universidades e instituições de pesquisa governamentais sejam geralmente consideradas uma fonte relevante de transferência de conhecimento para as atividades inovativas das empresas, especialmente em

⁷ Eurostat (2008) salienta que não há uma tendência geral à cooperação na EU-27, mas que as empresas dos países do norte e da Europa oriental parecem tender a cooperar mais. Nessa perspectiva, a Lituânia, com uma participação relativa de 56% de empresas cooperando no conjunto de suas empresas inovadoras, é seguida pela Eslovênia, Finlândia, Suécia e Dinamarca. No final do *ranking*, por sua vez, encontram-se a Bulgária, Portugal, Espanha e a Romênia, seguida pela Áustria, Alemanha e Itália (13%).

atividades superiores de pesquisa e exploração (OECD, 2008), os dados do CIS 4 indicam que a colaboração de empresas com esses agentes do SNI encontram-se entre as menos freqüentes. Na tabela 2, as universidades e instituições de pesquisa governamentais apresentaram participações médias de 34,3% e 24,1%, respectivamente, de todas as empresas colaborando em atividades inovativas⁸.

⁸ Cabe ressaltar as diferenças verificadas entre os países da EU-27. De fato, a proporção de empresas inovadoras que cooperaram com universidades variou entre 13% em Malta e 75% na Finlândia. Adicionalmente, os países nórdicos (Finlândia e Noruega), a Alemanha e a Áustria encontram-se à frente dos demais (tabela 2).

Tabela 1. Empresas colaborando em atividades inovativas, por indústria, países selecionados da União Européia, 2002-2004*

	Bélgica	Dinamarca	Alemanha	Espanha	França	Itália	Holanda	Finlândia	Suécia	Reino Unido	Noruega
Total	2689	2106	10519	5124	11138	5719	3701	1575	3343	11209	1074
Indústrias de transformação	1529	1176	6949	3278	6093	3646	2076	989	1950	4998	636
Alimentos e Bebidas	173	123	325	470	771	206	231	89	116	343	89
Têxteis, Vestuário e Couro	C	C	194	219	349	297	C	39	46	C	C
Madeira	28	13	134	83	282	74	C	38	133	114	33
Papel	95	C	334	132	518	93	218	90	188	438	32
Química e Farmacêutica	164	84	563	296	517	342	169	48	80	347	32
Borracha e Plástico	105	92	432	119	396	207	108	55	114	379	17
Metais Básicos	42	20	185	97	135	100	30	24	59	114	19
Produtos de Metal	297	120	921	510	846	654	324	130	324	709	59
Máquinas e Equipamentos	112	274	1434	418	584	555	355	191	309	562	78
Máquinas Escrit. e Equip. Informática	C	C	57	7	15	54	231	5	16	64	2
Máquinas Elétricas	39	57	398	131	225	229	C	54	91	221	26
Radio, TV e comunicações	22	24	224	56	237	121	C	21	49	139	24
Instrumentos Médicos e Óticos	52	66	702	80	379	232	C	37	86	489	27
Veículos Automotores	61	C	208	142	164	90	81	16	87	172	11
Outros Equip. de Transporte	46	C	121	65	76	60	C	11	40	96	46
Móveis e indústrias divers.	59	47	387	139	213	68	192	38	101	269	34
Reciclagem	12	C	17	12	44	26	C	1	9	40	5
Eletricidade, Gas e Água	C	C	86	40	52	53	28	C	C	C	31
Construção	130	24	C	932	1530	C	C	C	C	C	86
Serviços (ex. adminis-tração pública)	1725	1197	C	2794	9552	3462	1625	C	1830	C	454
Atacado e Comércio a Varejo	794	535	C	1176	3615	1243	779	C	527	C	143
Serviços de Alimentação	C	0	C	4	818	388	C	C	C	C	C
Transporte, Armazenamento e Comunicação	258	48	841	305	746	448	239	139	226	838	49
Finanças e Seguros	136	70	192	153	519	277	119	56	104	583	26
Informática e Atividades Relacionadas	151	169	1046	293	1206	579	219	117	316	1904	108
Pesquisa e Desenvolvimento	64	0	C	147	326	77	C	C	101	C	17
Outras atividades de negócio	323	374	C	641	1094	293	269	C	554	C	112

Fonte: CIS 4 (OCDE, 2008, p. 56). * Notas: 1) C: Confidencial 2) Ou anos mais próximos disponíveis

Tabela 2. Empresas colaborando em atividades inovativas, por parceiro - União Européia (como percentual de todas as empresas colaborando em atividades inovativas, 2002-2004*)

	Fornecedores	Clientes ou Consumidores	Concorrentes	Consultores e Institutos Privados de P&D	Universidades e Outros	Pesquisa Pública e Governamental
Bélgica	73	59	27	42	37	26
Bulgária	74	61	35	34	27	18
República Checa	80	68	40	39	34	19
Dinamarca	66	65	35	44	32	16
Alemanha	44	51	27	18	53	16
Estônia	67	66	53	29	25	17
Irlanda	72	78	19	31	31	18
Grécia	46	32	47	27	27	10
Espanha	52	23	17	23	26	28
França	65	50	36	32	26	18
Itália	56	39	37	50	36	11
Luxemburgo	79	73	49	36	33	27
Hungria	71	53	37	34	37	14
Malta	70	52	17	43	13	13
Holanda	75	55	31	38	31	24
Austria	43	45	22	42	58	30
Polônia	67	39	20	19	15	21
Portugal	71	60	35	45	39	25
Romênia	79	57	37	28	21	25
Eslovênia	79	70	43	42	41	28
Eslováquia	84	80	56	49	39	30
Finlândia	92	93	77	74	75	59
Suécia	75	65	25	46	41	15
Reino Unido	74	73	36	41	33	25
Islândia	68	68	48	23	17	45
Noruega	70	67	36	61	45	49

Fonte: CIS 4 (OECD, 2008, pp. 57) * Nota: 1) Ou anos mais próximos disponíveis

3. Relações de Cooperação Para Inovação no Brasil: Evidências a Partir da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC 2005)

Esta seção apresenta uma análise das práticas cooperativas adotadas pelas empresas brasileiras, a partir de uma síntese das informações estatísticas sobre cooperação em inovação no âmbito da última edição da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), a PINTEC 2005. A pesquisa busca aprofundar o tema da inovação tecnológica, produzindo informações sobre os gastos com atividades

inovativas; fontes de financiamento destes gastos; impacto das inovações no desempenho das empresas; fontes de informações utilizadas; arranjos cooperativos estabelecidos; o papel dos incentivos governamentais; e os obstáculos encontrados às atividades de inovação.

O período coberto pela PINTEC 2005 é o de 2003-2005, sendo que o seu ano de referência é o de 2005⁹. Nessa edição, a PINTEC teve seu universo de investigação ampliado para incorporar, além das atividades das indústrias extrativas e de transformação, os serviços de alta intensidade tecnológica: telecomunicações, informática e pesquisa e desenvolvimento (P&D). A comparabilidade da PINTEC com os dados internacionais é propiciada pela sua metodologia, aplicada internacionalmente. De fato, a referência conceitual e metodológica da PINTEC é o Manual de Oslo (1997) e, mais especificamente, o modelo proposto pelo EUROSTAT, a terceira versão do CIS (IBGE, 2007).

A taxa de inovação da PINTEC 2005 mostra que 33,4% das empresas industriais e 57,0% das empresas de serviços implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período 2003-2005 (IBGE, 2007). Cabe observar que a taxa de inovação varia significativamente, segundo o porte e o setor de atividade econômica da empresa. No período em questão, as taxas de inovação foram de 28,9% para as pequenas empresas industriais (com 10 a 49 empregados) e de 79,2% para as grandes (500 empregados ou mais). Já para as empresas industriais de médio porte (de 100 a 499 empregados), as taxas de inovação foram de 55,5% (de 100 a 249 empregados) e 65,2% (de 250 a 499 empregados). Adicionalmente, desagregando as taxas de inovação das empresas de serviços, tem-se que 45,9% das 393 empresas de telecomunicações e 57,6% das 3,8 mil empresas de informática implementaram inovações de produto e/ou processo. No serviço de P&D, por sua vez, 97,6% das 42 empresas inovaram em produto ou processo. Os dados da PINTEC demonstram a maior propensão a inovar das empresas de grande porte e daquelas oriundas dos setores de serviços de alta intensidade tecnológica¹⁰.

As informações sobre a intensidade do esforço inovativo, medido pelos dispêndios nas atividades inovativas como percentual da receita líquida de vendas, mostram que o setor de P&D foi o que mais gastou com atividades internas de P&D (63,1%) do total de recursos efetivamente disponíveis em 2005. Na informática, as atividades internas de P&D (2,33%), a aquisição de máquinas e equipamentos (1,27%) e o treinamento (0,69%) corresponderam às três maiores parcelas dos gastos no total da

⁹ Sua primeira realização focou o período 1998-2000, sendo que a segunda PINTEC cobriu as atividades inovativas do triênio 2001-2003.

¹⁰ IBGE (2007) salienta que a correlação positiva entre tamanho e taxa de inovação, significativamente elevada nas empresas industriais, mostra-se ligeiramente inferior nas empresas de telecomunicações e de informática e não é observada nas empresas de P&D, em razão de suas características peculiares. No Brasil, esse setor é composto por instituições de administração pública e, sobretudo, por entidades sem fins lucrativos e empresariais, com função primordial de realizar pesquisa (básica e aplicada) ou desenvolvimento experimental.

receita líquida de vendas. No entanto, na estrutura dos gastos de inovação do setor, a atividade interna de P&D ocupa a primeira posição e o treinamento, embora na terceira posição, mantém sua relevância, o que o diferencia dos demais setores. Já na indústria, o destaque cabe à elevada participação da aquisição de máquinas e equipamentos na estrutura dos gastos realizados com inovações (1,34%). A atividade de treinamento, por sua vez, é a segunda em grau de importância para as inovações implementadas, constituindo a menor participação do gasto no faturamento (0,5%), junto com a aquisição de *software* (0,5%). Cabe observar que o projeto industrial e a introdução das inovações no mercado corresponderam a 0,57%, à frente, portanto, do projeto industrial (0,36%), que mantém a terceira posição.

As estatísticas da PINTEC 2005 evidenciam também que as fontes de informação para inovação mais importantes das empresas industriais inovadoras brasileiras no período analisado foram as áreas internas à empresa (64,6%), fornecedores (63,8%), clientes ou consumidores (60,9%) e feiras e exposições (58,3%), enquanto que as aquisições de licenças, patentes e *know-how* (5,9%) e outra empresa do grupo (4,5%) constituem as fontes menos utilizadas. As empresas de telecomunicações e de informática apresentam semelhança na ordem de importância das fontes de informação mais utilizadas. Pode-se dizer que as inovações geradas nestes setores resultam, especialmente, de informações absorvidas através da internet, do conhecimento obtido a partir de suas relações comerciais com clientes e fornecedores, bem como da própria experiência das empresas (IBGE, 2007). Já as fontes de informação mais valorizadas pelo setor de P&D se diferenciam significativamente daquelas assinaladas pelos demais setores. Suas principais fontes são a própria pesquisa desenvolvida internamente (92,7%), as pesquisas realizadas em universidades e institutos de pesquisa (90,2%) e as redes de informações informatizadas ou publicações especializadas, conferências e encontros (ambos com 85,4%). É interessante salientar que as universidades e os institutos de pesquisa são uma fonte de informação bastante limitada para os demais setores pesquisados, quais sejam: informática (18,7%), telecomunicações (16,6%) e indústria (12,0%)

A PINTEC 2005 mostra também que, em 2003-2005, 2776 empresas de um total de 32.796 empresas brasileiras (8,5%) estiveram envolvidas em arranjos cooperativos para inovar. Já em relação ao conjunto de empresas inovadoras, o percentual de empresas com práticas cooperativas com outras organizações foi da ordem de 7,2%. No que diz respeito à colaboração por tamanho da firma, a PINTEC 2005 evidencia que as grandes empresas tenderam a cooperar significativamente mais do que as pequenas e médias no período analisado (tabela 3). Outro condicionante do processo de cooperação é o setor de atividade em que a empresa atua. Os de maior conteúdo tecnológico permitem o surgimento de maiores oportunidades de inovações, enquanto nos setores de baixo conteúdo tecnológico essas oportunidades são mais limitadas. Assim, os percentuais de cooperação apurados nos serviços foram bem mais elevados que o da indústria. A totalidade das empresas do setor de P&D, agentes da infra-estrutura do NSI, interagiu com outras empresas ou instituições, disseminando conhecimento e produzindo serviços especializados

intensivos em conhecimento (IBGE, 2007). No de telecomunicações, 64,2% das empresas inovadoras estabeleceram relações cooperativas para suas atividades inovativas, posto que são importantes usuárias de tecnologias geradas no setor industrial e nos serviços de informática. Nesse último setor, por sua vez, a participação das empresas com relações de cooperação com outras organizações no total das empresas que implementaram inovações foi da ordem de 19,3%.

Tabela 3. Participação das empresas com relações de cooperação com outras organizações no total das empresas que implementaram inovações, segundo faixas de pessoal ocupado Brasil, 2003 a 2005

Faixas de pessoal ocupado	Participação das empresas com relações de cooperação com outras organizações no total das empresas que implementaram inovações (%)			
	Indústria	Telecomunicações	Informática	P&D
Total	7,2	64,2	19,3	100,0
De 10 a 49	4,7	58,3	16,5	100,0
De 50 a 99	6,8	56,2	34,9	100,0
De 100 a 249	10,2	60,0	30,7	100,0
De 250 a 499	12,4	71,4	49,2	100,0
Com 500 e mais	39,1	90,0	42,4	100,0

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005

A tabela 4 propicia a identificação dos principais parceiros na cooperação das empresas inovadoras brasileiras. Ela demonstra que as firmas inovadoras colaboram em inovação, mais freqüentemente, com fornecedores e com clientes ou consumidores, com participações de 63,7% e 60,5%, respectivamente, de todas as empresas colaborando em atividades inovativas. Já as cooperações com as empresas de consultoria e os concorrentes tiveram participações de 30,6% e 21,2%, respectivamente. A PINTEC 2005 indica que as cooperações de empresas com universidades e instituições de pesquisa governamentais encontram-se entre as menos freqüentes (37,5% de todas as empresas colaborando em atividades inovativas)¹¹.

A PINTEC procura conhecer também a importância e o objeto de cooperação estabelecido com cada um dos parceiros com os quais a firma manteve arranjos cooperativos. Na atribuição de alta e média importância aos parceiros, as empresas de P&D identificaram como seus parceiros privilegiados as universidades e institutos de pesquisa (85,4%) e os clientes ou consumidores (73,2%). Já as empresas industriais apontaram os fornecedores (61,5%) e clientes ou consumidores (59,2%) como seus principais parceiros, confirmando a importância dos relacionamentos inter-industriais, já observada nas fontes de informação. Em seguida, apontaram as universidades e institutos de pesquisa (31,4%) e os centros de capacitação profissional e assistência técnica (23,1%) (IBGE, 2007)¹².

¹¹ Nos setores industriais com maior número de cooperações, quais sejam, produtos químicos, máquinas e equipamentos e veículos automotores, a interação com instituições acadêmicas pode ser interpretada como secundária em relação à cooperação com outros agentes, como clientes e fornecedores.

¹² Os resultados encontrados nesta seção encontram-se em concordância com outros empíricos realizados previamente e que utilizaram edições anteriores da PINTEC, tais como Britto (2004) e Britto *et al* (2005).

Tabela 4. Empresas que implementaram inovações com relações de cooperação com outras organizações, por objeto de cooperação, segundo atividades selecionadas da indústria e dos serviços – Brasil – período 2003-2005)

	Clientes ou consumidores	Fornecedores	Concorrentes	Outra Empresa do Grupo	Empresas de Consultoria	Universidades e Centros de Pesquisa
Total	1 681	1 768	589	456	849	1 041
Indústrias extrativas	42	48	40	4	3	8
Indústrias de transformação	1 335	1 384	391	372	611	855
Alimentos e Bebidas	150	168	31	46	57	100
Fumo	2	2	0	2	1	1
Produtos Têxteis	20	28	5	4	8	15
Confecção e Vestuário	55	82	5	6	19	16
Couro e Calçados	53	85	17	5	47	45
Produtos de Madeira	40	47	5	3	8	10
Celulose e Papel	17	20	3	7	13	9
Edição e Reprodução	16	28	8	8	12	12
Coque, refino de petróleo, combustíveis nucleares e álcool	4		5	2	6	2
Coque, álcool e combustíveis nucleares	6	2	0	2	1	4
Refino de petróleo	3	3	1	5	1	5
Produtos químicos	227	196	107	63	101	144
Borracha e Plástico	80	58	15	10	52	90
Produtos de minerais não-metálicos	122	130	57	20	65	84
Metalurgia básica	26	26	3	15	10	22
Produtos de metal	110	78	17	11	25	9
Máquinas e equipamentos	147	158	28	32	68	85
Máquinas Escritório e Informática	5	10	5	6	6	15
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	39	44	15	45	20	50
Eletrônicos e Comunicação	51	52	22	24	28	46
Instrum. Ópticos, Médicos/Hosp.	54	57	19	3	29	43
Veículos Automotores	59	82	15	42	26	34
Outros Equipamentos de Transporte	37	12	6	8	3	5
Móveis e Indústrias Diversas	20	19	5	5	10	12
Reciclagem	1	0	0	0	0	0
Serviços	582	304	335	157	80	235
Telecomunicações	116	40	90	16	34	33
Atividades de informática e serviços relacionados	425	231	229	132	39	191
Pesquisa e desenvolvimento	41	32	16	9	7	10

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005

4. Considerações Finais

Os *surveys* de inovação vêm sendo crescentemente utilizados para a melhor compreensão do papel da inovação e das características das empresas inovadoras. Cabe salientar as limitações intrínsecas às comparações internacionais com relação a padrões de cooperação voltados à inovação, posto que elementos culturais e sociais, padrões institucionais e o papel das políticas públicas constituem variáveis que afetam a intensidade dos processos inovativos, fortemente influenciados pelas características nacionais (BRITTO *et al*, 2005). Não obstante essa ressalva, a análise

desenvolvida neste artigo contribui para o entendimento dos padrões de cooperação característicos dos NSIs de países desenvolvidos e imaturos.

Os dados analisados confirmam os estudos comparativos do desempenho inovativo de indústrias de diferentes países, que apontam o tamanho das empresas e a estrutura setorial como fatores determinantes das taxas de inovação e da propensão a cooperar. Adicionalmente, os *surveys* analisados evidenciam que as empresas têm utilizado práticas cooperativas em seus processos inovativos, embora os dados em nível nacional possam ser significativamente diferentes das tendências européias. De modo geral, as empresas colaboram mais freqüentemente com fornecedores e clientes, confirmando a importância dos seus relacionamentos inter-industriais, observada também na análise das fontes de informação para as atividades inovativas. Já as cooperações com universidades e instituições governamentais de pesquisa são menos freqüentes.

Este trabalho identificou importantes diferenciais no padrão de inovação vigente nas empresas européias, quando comparado com o das empresas brasileiras. O primeiro refere-se à maior propensão a inovar das empresas européias, evidenciada pelas taxas de inovação superiores e pelo significativo dispêndio com as atividades internas de P&D, contrapondo-se à elevada participação da aquisição de máquinas e equipamentos na estrutura dos gastos com inovações das empresas industriais brasileiras.

Outra característica distintiva da dinâmica inovativa das empresas da EU-27 diz respeito à maior interação entre essas empresas e os demais agentes do NSI, percebida nos resultados sobre as relações de cooperação estabelecidas nos projetos de inovação com outras empresas e instituições. De uma maneira geral, os países europeus construíram NSIs mais bem desenvolvidos, os quais, ademais do substancial dispêndio em P&D das empresas, resultaram numa crescente pesquisa acadêmica e na criação de uma ampla variedade de instituições tecnológicas. Nesses NSIs maduros, é possível identificar padrões de interações entre as dimensões científicas e tecnológicas em que os fluxos de conhecimento verificam-se em ambas as direções, em relações interativas bidirecionais que promovem círculos virtuosos na produção e na difusão de conhecimento (ALBUQUERQUE *et al*, 2008). Já as peculiaridades do NSI imaturo brasileiro, quais sejam, a existência de “conexões parciais” entre a infra-estrutura científica e as atividades tecnológicas (ALBUQUERQUE, 2003) limitam a dimensão da importância da interação entre os seus diversos elementos constituintes. Nessa perspectiva, constata-se que as empresas brasileiras ainda não combinam informações de uma maior variedade de fontes para desenvolverem e implementarem inovações, de modo a incorporarem significativamente os centros educacionais e de pesquisa, bem como a aquisição de licenças, patentes e *know-how*. Assim, a estratégia inovativa dominante das empresas brasileiras volta-se para a aquisição de bens tangíveis.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, E. Immature Systems of Innovation: Introductory Notes about a Comparison Between South Africa, India, Mexico and Brazil Based on Science and Technology Statistics. *First Globelics Conference*. Rio de Janeiro: Globelics, 2003.

ALBUQUERQUE, E.; SUZIGAN, W.; CÁRIO, S.; FERNANDES, A. C.; SHIMA, W.; BRITTO, J.; BARCELOS, A.; RAPINI, M. An investigation on the contribution of universities and research institutes for maturing the Brazilian innovation system: preliminary results. *Fourth Globelics Conference*. Mexico City: Globelics, 2008

ALBUQUERQUE, E.; SILVA, L.; PÓVOA, L. Diferenciação Intersectorial na Interação entre Empresas e Universidades no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 1, p. 95-104, jan./mar. 2005

BRITTO, J. Cooperação Interindustrial e Redes de Empresas. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs) *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, pp. 315-388, 2002

BRITTO, J. Cooperação Tecnológica e Esforços Inovativos na Indústria Brasileira: um estudo exploratório a partir da PINTEC. *IX Anais do Encontro Nacional de Economia Política da SEP*. Uberlândia: SEP, 2004.

BRITTO, J.; CASSIOLATO, J.E.; VARGAS, M. Esforços Inovativos em Cooperação: uma análise comparativa entre a indústria brasileira e evidências internacionais coletadas pela CIS3. *XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica* Salvador: ALTEC, 2005

EUROSTAT *Science, Technology and Innovation in Europe 2008 edition*. Luxembourg: Statistical Office of the European Communities, 2008.

FREEMAN, C. The “National System of Innovation” in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, pp. 5-24, 1995

FREEMAN, C.; HAGEDOORN, J. Catching up or Falling Behind: patterns in international interfirm technology partnering. *World Development*, vol. 22, n.5, pp. 771-780, 1994

FREITAS, I. M.; BEKKERS, R. Exploring Patterns of Knowledge Transfer from University to Industry: do sectors matters? *DRUID Summer Conference 2007*. CBS

GUIURI, P.; HAGEDOORN, J.; MARIANI, M. *Technological Diversification and Strategic Alliances*. LEM Working Paper Series 2002/04, February 2002.

HAGEDOORN, J. Inter-Firm R&D Partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31, pp. 477-492, 2002

HAGEDOORN, J.; LINK, A.; VONORTAS, N. Research Partnerships. *Research Policy*, 29, pp. 567-586, 2000

IBGE *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005*. Rio de Janeiro: IBGE, 2007

MEYER-KRAHMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. *Research Policy*, 27, pp. 835–851, 1998

LASTRES, H.; FERRAZ, J.C. Economia da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado. In: LASTRES, H.; ALBAGLI, S. (Orgs) *Informação e Globalização na Era do Conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, pp. 27-57, 1999

LEMOS, C. Inovação na Era do Conhecimento In: LASTRES, H.; ALBAGLI, S. (Orgs) *Informação e Globalização na Era do Conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, pp. 122-144, 1999

LUNDEVALL, B. A. *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Printer Publishers, 1992.

NARULA, R.; HAGEDOORN, J. *Globalisation, Organisational Modes and the Growth of the International Strategic Technology Alliances*. Maastricht: MERIT, 1997.

NELSON, R. *National Innovation Systems: a comparative analysis*. New York, Oxford: Oxford University, 1993.

OECD *Open Innovation in Global Networks*. Paris: OECD, 2008.