



Esforços inovativos em cooperação: uma análise comparativa entre a indústria brasileira e evidências internacionais coletadas pela CIS-3

Tema: Sistemas nacionales, regionales y/o locales de innovación.

Categoria: Trabajo académico

Jorge Nogueira De Paiva Britto
Universidade Federal Fluminense
E-mail: ronappo@terra.com.br

Marco Vargas
Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro

E-mail: mvargas@vetor.com.br

José Eduardo Cassiolato
Universidade Federal Do Rio De Janeiro
E-mail: cassio@ie.ufrj.br

Resumo:

O artigo pretende avaliar as características dos processos cooperativos voltados à inovação das empresas industriais brasileiras, comparando-os às evidências disponíveis para países da OCDE, levantadas a partir de “innovation surveys” baseadas no modelo da enquête CIS-3 realizada em diferentes países com metodologia similar. No caso brasileiro, as informações básicas a serem utilizadas são dados obtidos através de tabulações especiais da PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica – realizada pelo IBGE em 2002. O artigo está organizado da seguinte maneira. A primeira seção apresenta uma breve síntese da literatura neoschumpeteriana sobre cooperação e inovação. A segunda seção apresenta uma síntese de evidências empíricas sobre a relação entre cooperação e inovação, obtida através dos dados primários da CIS-3 e de um projeto específico da OCDE voltado à compreensão destes processos. A terceira seção apresenta os principais resultados gerais obtidos pela PINTEC, relativos à intensidade dos esforços tecnológicos realizados pela indústria brasileira. A quarta seção discute especificamente algumas características dos esforços tecnológicos em cooperação realizados pela indústria brasileira. A quinta seção desenvolve uma análise comparativa entre Brasil e países da OCDE, utiliza evidências coletadas através da CIS-3. Uma última seção sumariza as principais conclusões do estudo

Palavras-chave: Cooperação Tecnológica Inovação e cooperação Fluxos Tecnológicos Redes de Inovação Sistemas Setoriais de Inovação Inovação, Indústria Brasil, PINTEC



Introdução

Visando suprir a lacuna decorrente da ausência de informações confiáveis sobre o nível de esforço e o desempenho inovativo da indústria brasileira – capazes de possibilitar uma comparação com evidências internacionais coletadas a partir de pesquisas sobre inovação (*innovation surveys*) elaboradas com base nos princípios metodológicos do Manual de Oslo – foi estruturada a PINTEC (Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica), elaborada pelo IBGE. Dentre os diversos aspectos contemplados nesta pesquisa, é possível destacar um elenco de questões que procuram avaliar a articulação existente entre o esforço e o desempenho inovativo das empresas e a intensificação de práticas cooperativas com outras empresas (sejam elas concorrentes, fornecedores ou clientes) e com outros agentes econômicos (consumidores finais, universidades, empresas de consultoria, etc.).

A partir de informações coletadas através da PINTEC, este artigo procura avaliar, de forma exploratória, as características dos processos cooperativos voltados à inovação das empresas industriais brasileiras. O artigo pretende também comparar estas evidências com aquelas disponíveis para países da OCDE, levantadas a partir de *innovation surveys* baseadas no modelo da enquête CIS-3, realizada em diferentes países com metodologia similar. O artigo está organizado da seguinte maneira. A primeira seção apresenta uma síntese de evidências empíricas sobre a relação entre cooperação e inovação. A segunda seção apresenta os principais resultados gerais obtidos pela PINTEC, relativos a algumas características dos esforços tecnológicos em cooperação realizados pela indústria brasileira. A terceira seção desenvolve uma análise comparativa entre Brasil e países da OCDE, utilizando evidências coletadas através da CIS-3. Finalmente, uma última seção, de caráter conclusivo, apresenta possíveis desdobramentos da análise realizada.

1. Inovação e cooperação: uma síntese das evidências internacionais

Em decorrência do processo de globalização e da difusão do paradigma da microeletrônica observa-se crescentemente o fortalecimento de processos de colaboração e cooperação entre firmas e a montagem de redes cooperativas que desempenham um papel crucial para a viabilização de processos inovativos. Novos produtos têm sido desenvolvidos a partir da integração de diferentes tecnologias, as quais estão cada vez mais baseadas em diferentes disciplinas científicas. Mesmo grandes empresas têm dificuldade em dominar a variedade de domínios científicos e tecnológicos necessários à viabilização de inovações, o que explica a expansão de acordos colaborativos e a crescente expansão de redes industriais voltadas ao desenvolvimento de novos produtos e processos. A integração funcional e a montagem de redes fornecem vantagens importantes às empresas na busca de rapidez no processo inovativo. A flexibilidade, interdisciplinaridade e fertilização cruzada de idéias ao nível administrativo e laboratorial são importantes elementos do sucesso competitivo das empresas. Observa-se também uma crescente colaboração com centros produtores do conhecimento, em função da crescente necessidade do processo inovativo se apoiar em avanços científicos em praticamente todos os setores da economia.

Os países mais avançados e uma boa parte dos países em desenvolvimento têm enfrentado as mudanças acima descritas de maneira diferenciada. Particularmente, ressalta-se que a forma de atuação do Estado no campo das políticas industriais e tecnológicas tem se alterado



significativamente com a política cada vez mais sendo baseada em promover as interações e a cooperação entre os agentes visando a inovação (Cassiolato e Lastres 2000). No caso dos países da OCDE observa-se uma extensa evidência empírica que correlaciona inovação e colaboração. No final da década passada aquela organização estabeleceu um grupo de trabalho (*Focus Group on Innovative Networks*) especificamente voltado a investigar tal tema. Além de se debruçar sobre os dados das pesquisas de inovação, o grupo realizou uma série de investigações empíricas, em diferentes países, numa tentativa de melhor entender os processos cooperativos voltados à inovação. Utilizando metodologia desenvolvida pelo grupo de Aalborg para um trabalho sobre cooperação na Dinamarca (a survey DISKO) os trabalhos demonstraram que as empresas que inovam (geralmente entre 40% e 80% das empresas pesquisadas) têm uma forte tendência a colaborar.

O resultado mais geral dessa extensa investigação é que a colaboração voltada à inovação é um comportamento generalizado. Na média, mais de 30% das empresas européias responderam ter arranjos cooperativos com parceiros externos. Nos países nórdicos, esta percentagem é maior do que a média européia, com mais de 60% das empresas inovadoras reportando cooperação (dados da II European Community Innovation Survey). Utilizando a DISKO “survey”, Basri, (2001) sugere que na Austrália, 86% das empresas inovadoras cooperam.

Apesar desta generalização da prática colaborativa, tanto a intensidade quanto os padrões de colaboração são extremamente diferenciados entre países.¹ Por exemplo, o estudo comparativo sobre a colaboração na Áustria, Dinamarca, Noruega e Espanha (Christensen et al., 2001) mostra que o sistema nacional de inovação dinamarquês se caracteriza por um grau muito mais alto de cooperação do que os demais. Foram também encontradas diferenças significativas com relação ao papel relativo dos diferentes parceiros, particularmente as instituições de ensino e pesquisa. Outro resultado interessante, é que as firmas colaboram por uma série de razões, muitas das quais não necessariamente diretamente voltadas à inovação. Os dados com relação à Austrália, por exemplo, sugerem que a maior parte dos setores industriais daquele país apresenta altas taxas de colaboração, independentemente do nível de inovatividade (Basri, 2001). Mais ainda, os processos colaborativos tendem a ser de longo prazo, com a maior parte dos mesmos tendo sido iniciados mais de dez anos antes da realização da pesquisa.

Outra ocorrência consistentemente encontrada é que tamanho importa, existindo uma forte correlação entre tamanho da firma e colaboração em praticamente todos os setores e em diferentes países. As grandes empresas freqüentemente funcionam como nós de redes interativas, utilizando a colaboração para identificar fontes potenciais de conhecimento, experimentar novas alternativas tecnológicas e para monitorar as atividades inovativas desenvolvidas em diferentes redes (Torbett, 2001; Hagedoorn e Duysters, 2000). Em um estudo sobre P&D colaborativa induzida pelas políticas da União Européia, o *Focus Group on Innovative Networks* demonstrou que a maioria das grandes empresas orientava seu comportamento colaborativo para a tecnologia (ou aprendizado) enquanto as PMEs tendiam mais a colaborar em atividades tipicamente de mercado (Luukkonen, 2001).

¹ Veja, por exemplo, Basri (2001).



Os estudos realizados no âmbito da OCDE também confirmam que os padrões de relacionamento universidade-indústria são diversos não apenas com relação aos diferentes países. O estudo sobre a Dinamarca, baseado na pesquisa DISKO, sugere que as empresas do setor manufatureiro geralmente têm um padrão limitado de cooperação universidade-indústria no tocante ao desenvolvimento de novos produtos e que as grandes empresas cooperam mais com as instituições de P&D do que as pequenas (Christensen et al., 2001). Kristensen e Madsen (2000) sugerem uma divisão de trabalho no sistema de inovação com as grandes empresas se especializando nas relações com as instituições de ensino e pesquisa enquanto as PMEs exploram as sinergias com outros parceiros na cadeia de valor. Estes estudos demonstram também que, no tocante à cooperação universidade-indústria, as diferenças setoriais são menores do que as esperadas; de fato, apesar de alguma dessemelhança ser observada, estas não são significativas entre o padrão de cooperação das empresas *hi-tech* e aquelas de setores menos intensivos em tecnologia. Observa-se também que a proximidade geográfica é um fator importante para ativar a cooperação; assim, apesar da chamada globalização, a cooperação ainda é um fenômeno afetado pela proximidade, particularmente em decorrência do caráter tácito do conhecimento.

Algumas outras tendências importantes podem ser captadas a partir das pesquisas do grupo da OCDE (Christensen et al., 1998; OECD, 1999): Em particular, observa-se que as empresas raramente inovam sozinhas, o que se explica em função do processo de crescente especialização tecnológica das firmas, que tendem a focar suas competências em determinadas áreas, utilizando interações com uma variedade de atores para ter acesso a conhecimento e know-how complementares. Observa-se também que a importância dos serviços intensivos em conhecimento está aumentando. Desse modo, o setor de serviços adquire um papel crescentemente importante nos diferentes sistemas nacionais de inovação e no processo inovativo. As surveys realizadas pelo Focus Group da OCDE e as da CIS estimam que entre 30% e 50% das empresas inovadoras estão envolvidas em interações com empresas de serviços. Os estudos realizados também demonstram que a cooperação informal e a confiança são particularmente importantes, pois a construção da cooperação é um processo lento que consome tempo e recursos, baseando-se em aspectos culturais, na experiência pessoal e em relações de lealdade e afinidade. Por fim, observa-se que a colaboração entre empresas se dá predominantemente entre empresas domésticas, mesmo que empresas estrangeiras (particularmente fornecedores de materiais e componentes e clientes) tenham também um papel importante nos acordos cooperativos nacionais voltados à inovação.

2. Inovação tecnológica e cooperação: evidências da experiência brasileira coletadas através da PINTEC

A literatura brasileira referente à cooperação entre empresas e outras organizações direcionadas a atividades inovativas é extremamente desbalanceada. Por um lado existe uma ampla e diversificada literatura, que analisa os processos de cooperação entre a universidade e instituições de pesquisa e as empresas produtivas.² Por outro, ainda é muito recente e ainda incipiente a produção voltada a entender os processos cooperativos envolvendo empresas ao

² Ver, Cassiolato et al (1998), Brisolla et al (1997) e os dois volumes publicados pelo IBICT (1999 e 2000) para uma visão mais geral sobre o assunto; Rapini (2004) apresenta uma detalhada 'survey' da literatura brasileira sobre a relação universidade-indústria.



longo da cadeia produtiva e no âmbito analítico de ‘sistemas de inovação’. De uma maneira geral, as evidências empíricas associadas à constituição de arranjos produtivos no Brasil permitem apontar para um aumento significativo nos processos de cooperação de empresas com conjuntos específicos de atores situados nos diferentes estágios da cadeia produtiva, particularmente com fornecedores e clientes, no decorrer das últimas décadas. Tal tendência é justificada, em grande parte, pela própria natureza do processo de reestruturação produtiva promovido pelas empresas no setor industrial brasileiro ao longo das décadas de 80 e 90. Os dados da PINTEC analisados a seguir permitem um entendimento mais agregado destes processos de cooperação.

No entanto, algumas qualificações devem ser dadas quanto à abrangência das informações. De início, cabe ressaltar que os dados se restringem ao setor industrial (indústria extrativa e de transformação). A impossibilidade de se contar com informações sobre os setores de agricultura e serviços representa uma importante limitação. Uma segunda qualificação refere-se ao fato de que as informações referem-se apenas a acordos formais de cooperação. Estes acordos, apesar de importantes, estão longe de representar a totalidade das ações de cooperação. Uma terceira limitação da PINTEC diz respeito à impossibilidade de se vincular os diferentes parceiros de projetos cooperativos com o objetivo explícito da cooperação. Na verdade a cooperação voltada à inovação pode ter diferentes objetivos, desde projetos conjuntos de P&D – teoricamente mais densos do ponto de vista qualitativo – até treinamento conjunto. Finalmente deve-se mencionar problemas com a cobertura regional da PINTEC.

Visando caracterizar o esforço inovativo da indústria brasileira e seus impactos em termos do processo de cooperação tecnológica, foram utilizadas informações coletadas a partir da PINTEC realizada pelo IBGE em 2002. A PINTEC optou, do ponto de vista metodológico, por utilizar em grande medida o modelo harmonizado proposto pelo organismo estatístico europeu (EOROSTAT), mais especificamente a terceira versão do *Community Innovation Survey*, do qual participam 15 membros da União Européia. A cobertura alcançada pela PINTEC é de um universo de cerca de setenta mil empresas, aquelas com dez ou mais pessoas ocupadas. 2000. Na PINTEC, a inovação tecnológica é definida como a introdução no mercado de um produto tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado ou pela introdução na empresa de um processo produtivo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, durante o período de 1998 a 2000. A informação básica levantada refere-se a uma determinada “taxa de inovação” da indústria brasileira, isto é, à percentagem das empresas que introduziram no mercado produtos e/ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados nos três anos anteriores à pesquisa. Pelas informações levantadas, percebe-se que uma percentagem pequena das empresas brasileiras pode ser caracterizada como inovadora. De fato, apenas 31% das empresas industriais brasileiras com mais de 10 empregados foram inovadoras, no período 1998-2000.

Basicamente, as atividades que as empresas empreendem visando a introdução no mercado de novos produtos e processos são de dois tipos: aquelas associadas à P&D – Pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental - e outras não relacionadas com P&D, envolvendo principalmente a aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos. As categorias de atividades levantadas são basicamente similares às aquelas das pesquisas da União Européia: atividades internas de P&D, atividades externas de P&D (realizadas por outras organizações e adquirias pela empresa), aquisição de outros conhecimentos externos (licenciamento, patentes,



etc.), aquisição de máquinas e equipamentos utilizados na introdução de novos produtos e processos, treinamento, introdução de inovações no mercado (pesquisa de mercado, publicidade, etc.) e projeto industrial (desenho, especificações técnicas, etc.). As evidências coletadas apontam uma elevada participação dos gastos com aquisição de ativos tangíveis (principalmente máquinas e equipamentos) no Brasil. Além disso, os gastos em atividades de P&D são baixos, comparativamente a outros países.

Existem diversas questões contempladas na PINTEC que possibilitam uma avaliação do envolvimento do setor industrial brasileiro com práticas de cooperação tecnológica. Isto não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtêm benefícios comerciais imediatos partir desses relacionamentos. Especificamente, na realização da pesquisa, indagou-se às empresas, se as mesmas durante o período compreendido entre, 1999 a 2001, haviam se envolvido em arranjos cooperativos com outra empresa ou organização com vistas a desenvolver atividades inovativas. Neste sentido, procura, a seguir, apresentar evidências, extraídas do esquema básico de tabulações da PINTEC, sobre a direção e da intensidade das práticas cooperativas entre agentes na indústria brasileira. O estudo pode ser caracterizado como exploratório, limitando-se às informações diretamente apresentadas naquelas tabulações – sem recorrer aos micro-dados originais – e sem a preocupação explícita em utilizar um arsenal de técnicas estatísticas mais refinadas.

A PINTEC procurou também captar aspectos que possibilitam uma compreensão mais detalhada das estratégias da empresa com relação à cooperação visando a inovação. Na estrutura de questões considerada, procurou-se indagar à empresa se ela havia participado de arranjos cooperativos com outra (s) organização (ões) com vistas a desenvolver atividades inovativas no período base da investigação (1998-2000). A Tabela 1 demonstra que, do universo de empresas inovadoras existentes na indústria brasileira, extraídas a partir da expansão da amostra de empresas presentes na base de dados da PINTEC, verifica-se que cerca de 11%, ou 2497 empresas, apresentaram alguma forma de participação em arranjos cooperativos com vistas a desenvolver atividades inovativas entre 1998 e 2000.

Tabela 1: Empresas envolvidas com arranjos cooperativos 1998-2000

VA 116	Cooperam	Não Cooperam	Total
No de Empresas	2.407	19.694	22.101
%	10,9%	89,1%	100,0%

Fonte: PINTEC-IBGE (2002)

Considerando o referencial de análise da PINTEC, um outro aspecto particularmente importante refere-se à identificação do percentual de empresas que relataram a introdução de inovações – de produto ou processo – como resultado direto de práticas cooperativas. A Tabela 2 demonstra que, de uma base total de aproximadamente 72 mil empresas, 22.698 empresas relataram a introdução de inovações (31,5% do total) e 3.789 empresas relataram a introdução de produtos novos no mercado. As empresas que relataram a introdução de inovações em cooperação totalizavam 1.871 unidades, o que representava apenas 2,6% da base total da PINTEC. Já quando considera apenas as empresas que introduziram inovações no ano 2000, verifica-se que o percentual daquelas envolvidas com práticas cooperativas atingia 8,3% daquele total, sendo 4,4% de inovações de produto em cooperação e 3,9% de inovações de



processo em cooperação. Em linhas gerais, estas informações sugerem que o papel da cooperação tecnológica nas atividades inovativas realizadas por empresas industriais brasileira é ainda marginal.

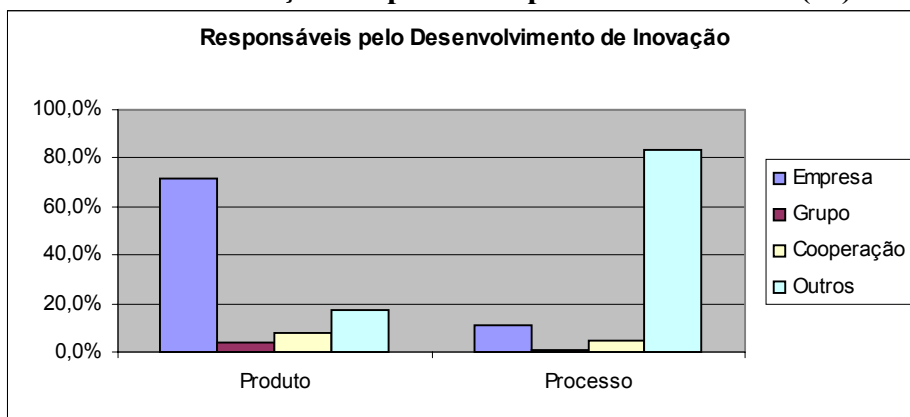
Tabela 2 – Número Total de Empresas, Empresas Inovadoras, Empresas com Produtos Novos e Empresas com Inovação Decorrente de Cooperação

	Total	Empresas Inovadoras	Inovadoras Com Prod. Novos	Inovação de Produto em Cooperação.	Inovação de Processo em Cooperação	Inovação Total em Cooperação
No Empresas	72 005	22 698	3.789	988	883	1 871
% Total	100,00%	31,52%	5,26%	1,37%	1,23%	2,60%
% Inovadoras		100,00%	16,70%	4,35%	3,89%	8,24%

Fonte: PINTEC-IBGE (2002)

Uma análise das respostas a determinadas questões da PINTEC permite um entendimento mais detalhado sobre a importância relativa de fontes internas e externas à empresa no desenvolvimento de suas principais inovações de produto e de processo. Uma primeira questão refere-se à principal inovação, tanto de produto quanto de processo, da empresa pesquisada, tendo-se perguntado quem desenvolveu esta inovação. As opções apresentadas foram: (1) Principalmente a empresa; (2) Principalmente outra empresa do grupo; (3) Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos; (4) Principalmente outras empresas ou institutos. O Gráfico 1 ilustra a importância dos diferentes tipos de agente para o desenvolvimento da principal inovação de produto e processo. O esforço interno das empresas na geração de inovações de produto assume elevada importância. No que se refere à análise sobre a importância relativa de diferentes agentes no desenvolvimento da principal inovação de processo verifica-se um quadro distinto daquele acima apresentado. Neste caso, observa-se elevada participação de outras empresas ou institutos no desenvolvimento de tais inovações nas empresas.

Gráfico 1 - Importância dos diferentes tipos de agente para o desenvolvimento de inovações de produto e processo 1998-2000 (%).

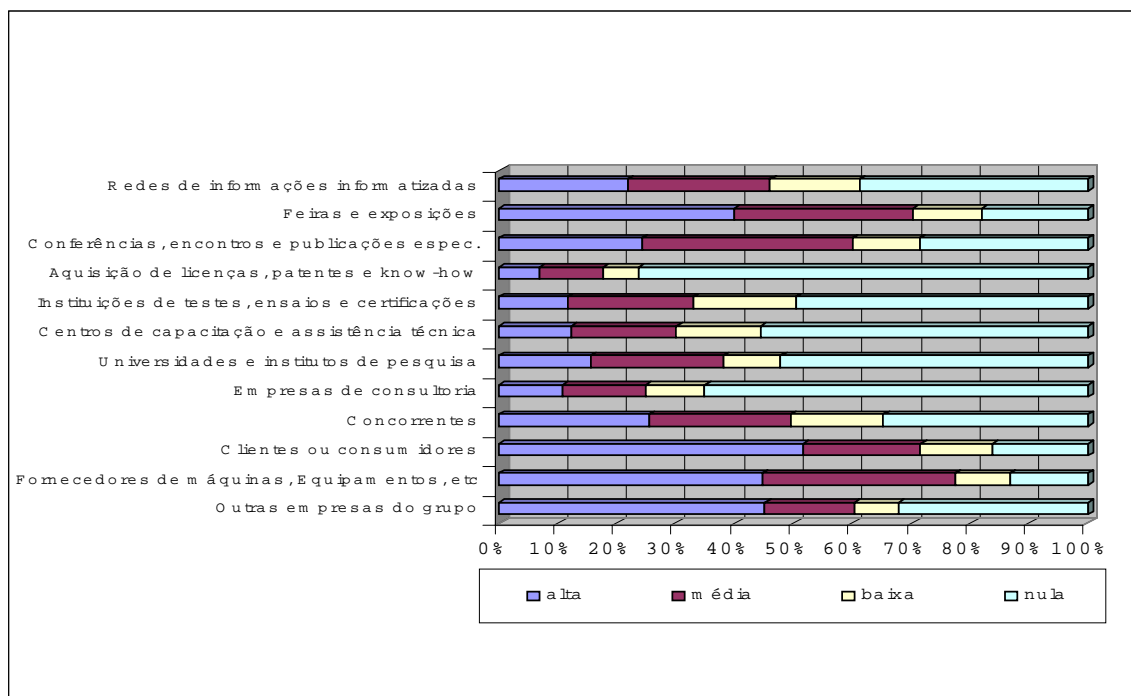


As informações obtidas através das informações da PINTEC permitem também discutir diferentes aspectos da estratégia da empresa pesquisada visando a inovação. Neste sentido, o



Gráfico 2 apresenta a importância relativa associada a diferentes fontes de informação, apenas por parte daquelas empresas industriais inovadoras que apresentaram alguma forma de envolvimento em arranjos cooperativos entre 1998 e 2000. De uma maneira geral, as fontes de informação que apresentam maior importância relativa para a inovação nas empresas estão associadas a outras empresas do grupo (45,2% das empresas consideram esta fonte de alta importância) e, do ponto de vista de fontes externas, aos clientes (51,7%), e fornecedores de máquinas e equipamentos (44,7%). As informações obtidas através da participação em feiras e exposições constituem também, para 40% das empresas, uma fonte de alta importância para a inovação. No extremo oposto, a aquisição de licenças e patentes, as empresas de consultoria e as instituições de testes, ensaios e certificações, são consideradas como fontes menos importantes de informações para o conjunto de empresas da amostra: mais de 60% das empresas inovadoras que cooperam consideram essas fontes de nula importância. Universidade e institutos de pesquisa representam uma fonte de informação de alta importância para cerca de 16% das empresas inovadoras que cooperam.

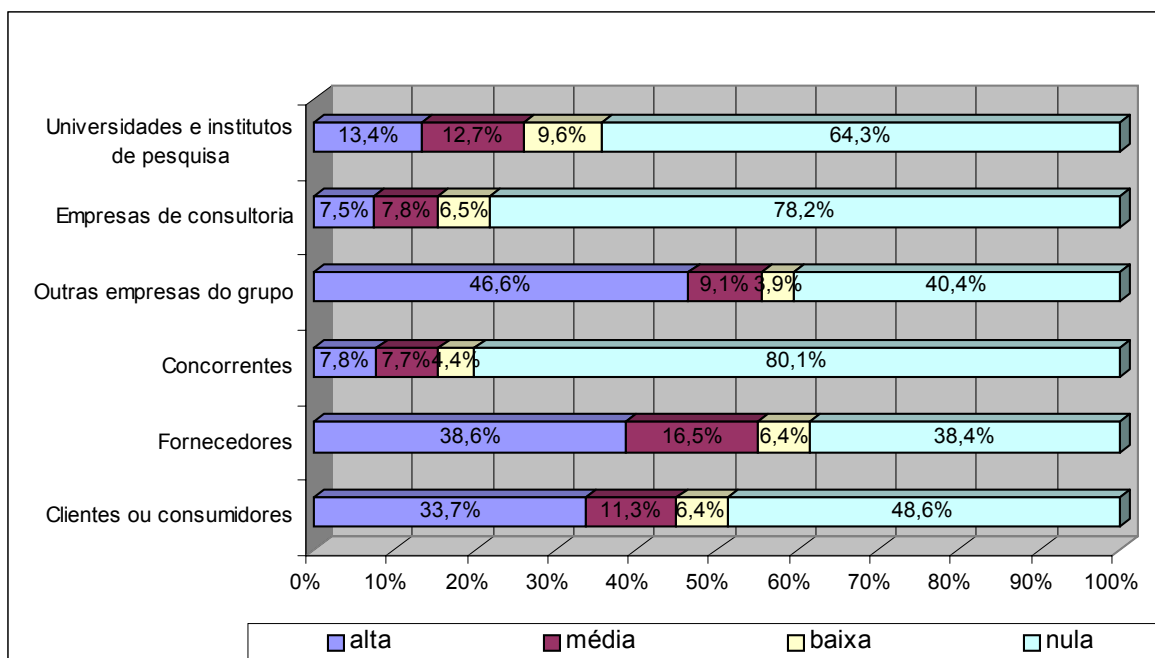
Gráfico 2 - Empresas envolvidas em arranjos cooperativos: importância atribuída a diferentes fontes de informação para inovação 1998-2000 (%)



Além desta caracterização geral das relações de cooperação para inovação, os dados da PINTEC permitem avançar na compreensão sobre a natureza destas práticas cooperativas tendo em vista a importância atribuída pelas empresas aos diferentes tipos de parcerias estabelecidas com outros agentes tais como: clientes; fornecedores, concorrentes, outras empresas do grupo, empresas de consultoria ou universidades e institutos de pesquisa. A empresa responde qual é o grau de importância – alto, médio, baixo e nulo - associado pelas empresas industriais aos seus diferentes tipos de parceiros para cooperação. O Gráfico 3 abaixo sintetiza estes resultados para o conjunto de empresas inovadoras na indústria brasileira, Os dados sugerem, em primeiro lugar a primordial importância atribuída a outras

empresas do grupo; para quase 47% das empresas inovadoras que fazem parte de algum grupo industrial a cooperação intra-grupo é de alta importância. Após estes agentes, fornecedores (38,6% das empresas inovadoras consideraram este tipo de parceiro como de alta importância) e clientes (33,7%) representam os principais parceiros para o estabelecimento de relações de cooperação com vistas à inovação entre as empresas inovadoras brasileiras. A menor importância relativa é atribuída à parceria com empresas de consultoria (7,5% das atribuições de alta importância) e concorrentes (7,8%). Já as universidades e institutos de pesquisa são considerados como um parceiro de alta importância por cerca de 13% das empresas.

Gráfico 3: Relações de cooperação para inovação: grau de importância associada aos parceiros para cooperação (%)



3 - Cooperação para inovação: uma análise comparativa internacional a partir de evidências do CIS³

Comparações internacionais com relação a padrões de cooperação voltados à inovação devem ser realizadas com extrema cautela, dado o caráter eminentemente nacional que as caracteriza. Assim, hábitos culturais e sociais, padrões institucionais e o papel das políticas explícitas e implícitas constituem variáveis capazes de afetar a intensidade de processos inovativos que são fortemente influenciadas pelas características nacionais, ajudando a explicar as diferenças entre países. Não obstante estas limitações intrínsecas, a análise desenvolvida a seguir procura apresentar um quadro comparativo entre as práticas cooperativas adotadas pelas empresas

³ O *Community Innovation Survey* (CIS) constitui a principal fonte de informação sobre a natureza e alcance das atividades de inovação desenvolvidas pelas empresas no âmbito da União Européia. Os dados apresentados nesta seção correspondem à terceira rodada do CIS que abarca as estatísticas sobre inovação nas empresas européias correspondentes ao período entre 1998 e 2000. Para maiores informações consultar: <http://www.cordis.lu/innovation-smes/src/cis.htm>



industriais no Brasil e os padrões de cooperação existentes em outros países industrializados. Tal análise comparativa é permitida com o que ocorre no âmbito da União Européia, pois a metodologia utilizada pela PINTEC baseou-se nas “Community Innovation Surveys” realizadas pelos países da União Européia. Especificamente, a comparação será efetuada com alguns países selecionados (que apresentaram dados sobre cooperação para a inovação compatíveis) e com as informações da terceira rodada de pesquisas (CIS3).

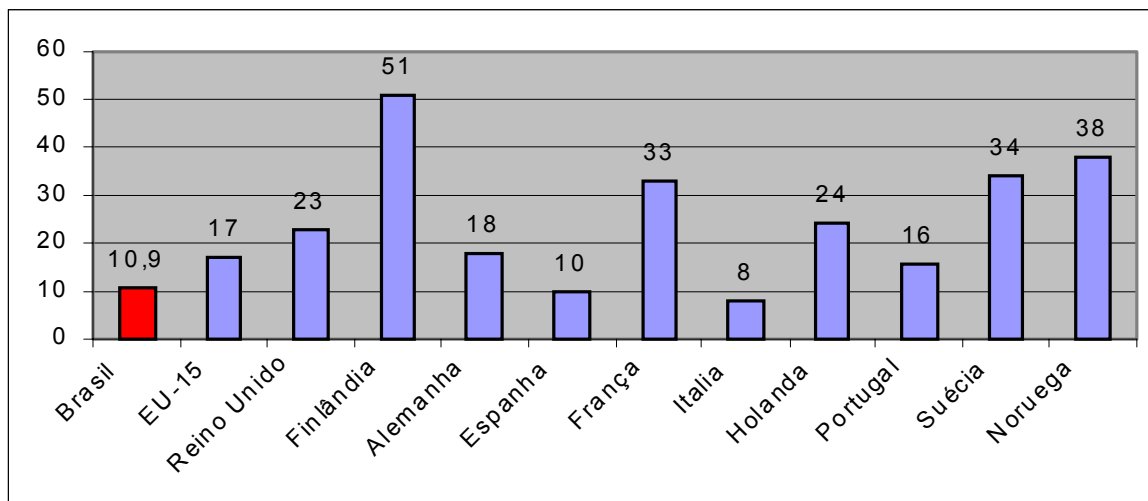
A Tabela 3 abaixo apresenta alguns dados gerais obtidos a partir dos dados da PINTEC para as empresas inovativas brasileiras, os quais orientam aquela comparação. Os dados apresentados na tabela são: Taxa de Inovação (32%), Gastos em Inovação/Vendas (3,84%), Gastos P&D /Vendas (0,64%), percentual de empresas inovadoras com P&D interno (34,4%), percentual de empresas inovadoras que cooperaram (11%) e percentual de empresas inovadoras que cooperaram com universidades (3,4%). A partir das informações apresentadas, é possível, com a devida cautela, realizar algumas considerações preliminares (Cassiolato 2004). Inicialmente, verifica-se que as empresas brasileiras são relativamente pouco inovadoras: de fato, a taxa de inovação (percentagem das empresas que introduziram no mercado produtos e/ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados nos três anos anteriores à pesquisa) das empresas brasileiras é da ordem de 31% em 2000. Isto se compara com taxas de inovação superiores a 60% para países como Suécia, Áustria, Canadá, Dinamarca, Suíça, Irlanda, Holanda e Alemanha. Comparativamente aos países pesquisados no âmbito da União Européia, o Brasil encontra-se apenas à frente de Portugal (26%) e está próximo a Turquia e Espanha. A este padrão geral da indústria de baixa taxa de inovação é surpreendentemente associado um padrão de gastos relativamente elevados em atividades inovativas por parte das empresas. Os dados sobre a participação dos gastos em inovação por parte do setor privado no faturamento permitem notar que, de forma geral, tal relação para as empresas industriais brasileiras (3,7%) equivale à média da União Européia e é superior a de 11 países inclusive Reino Unido (3,2%), Itália (2,6%) e Austrália (1,9%). No entanto, as empresas brasileiras gastam relativamente pouco em P&D, concentrando seus gastos em atividades inovativas na compra de máquinas e equipamentos enquanto na maior parte dos países avançados os gastos se concentram em P&D. De fato, mais de 50% dos gastos em inovação das empresas brasileiras refere-se à aquisição de ativos tangíveis (principalmente máquinas e equipamentos). Nos países da União Européia tal percentual situa-se entre 10 e 20%. Naqueles países a concentração dos gastos em atividades inovativas se dá em P&D interno (30 a 60% dos gastos totais), enquanto no Brasil este percentual não alcança 20%. Por fim, verifica-se que as empresas brasileiras cooperam muito pouco, particularmente com as instituições de pesquisa e universidades, diferentemente do que ocorre com as empresas dos países mais avançados. De fato, apenas 3,4% das empresas inovadoras brasileiras cooperam com institutos de pesquisa e universidades, enquanto na maior parte dos países da OCDE tal percentual está em volta de 10%. Os países escandinavos (Noruega, Finlândia e Suécia) são aqueles que apresentam um maior índice de cooperação entre firmas e universidades e institutos de pesquisa (19%, 38,2% e 44,5%, respectivamente).

**Tabela 3 - Indicadores selecionados da inovação tecnológica da PINTEC- 2000**

Variável	Indicador
Taxa de Inovação	31,5
Gastos em Inovação/ vendas	3,84
Gastos P&D / vendas	0,64
% de empresas inovadoras com P&D	34,4
% empresas inovadoras que cooperaram	10,9
% empresas inovadoras que cooperaram c/ universidades	3,7

Fonte: PINTEC-IBGE (2002)

O Gráfico 4 abaixo apresenta dados do CIS3 sobre a participação de empresas em arranjos cooperativos para inovação, para o Brasil e países selecionados na União Européia. A análise do gráfico permite destacar, em primeiro lugar, a elevada participação de empresas industriais inovadoras em arranjos cooperativos no âmbito dos países Nórdicos. Neste aspecto, Finlândia, Noruega e Suécia são os países da União Européia que apresentaram os maiores percentuais de inserção de empresas inovadoras em arranjos cooperativos correspondendo, respectivamente a 51%, 38% e 34% no período entre 1998 e 2000. França (33%), Holanda (24%) e Reino Unido (23%) apresentam percentuais acima da média das empresas da União Européia. Entre os países da União Européia que apresentam percentuais de inserção de empresas inovadoras em arranjos cooperativos inferiores ao do Brasil encontram-se apenas a Itália e a Espanha com, respectivamente, 8% e 10% de participação. No caso de países como Portugal (16%), o percentual de participação de empresas em arranjos cooperativos acompanha a participação média de empresas na União Européia neste tipo de arranjo, equivalente a 17% das empresas industriais inovadoras.

Gráfico 4: Participação de empresas inovadoras em arranjos cooperativos, Brasil, e países selecionados na União Européia – 1998-2000 (%).

Fonte: IBGE e European Commission (2004)

Uma outra comparação é possível com relação à importância relativa atribuída pelas empresas industriais a diferentes fontes de informação para o aprendizado. A Tabela 4 apresenta a porcentagem de empresas que consideraram diferentes fontes de informação como sendo de



alta importância para um conjunto selecionado de países da EU e pelo Brasil. Há uma pequena diferença metodológica necessária de ser mencionada. No caso das informações para os países da União Européia, consideraram-se todas as empresas que mencionaram desenvolver alguma atividade inovativa, enquanto no caso brasileiro foram consideradas as empresas que introduziram inovações e as que abandonaram projetos de inovação (uma proxy das empresas com alguma atividade inovativa).

Um primeiro nível desta análise comparativa pode ser feito com relação à importância de fontes internas à empresa ou ao grupo econômico do qual faz parte a empresa. De uma maneira geral, verifica-se que a maior parte das empresas, independentemente do porte, considera as fontes de informação internas à própria firma como mais importantes para adoção de inovações. De acordo com os dados na tabela 19, a importância associada a este tipo de fonte é maior na Holanda (53%), seguida por pelos países nórdicos – Noruega (50%), Suécia (49%) e Finlândia (46%). O Brasil (45%) apresenta uma porcentagem de empresas com atividades inovativas que consideram as fontes internas à empresa como de alta importância superior aos demais países europeus. Para o conjunto dos países observados, a menor porcentagem é a da Itália (27%). Com relação a outras empresas pertencentes ao mesmo grupo econômico, as porcentagens, de uma maneira geral são mais baixas, situando-se entre 3% (Itália) e 12% (Holanda). Neste caso o Brasil apresenta-se próximo do nível inferior, com apenas 4% das empresas com atividades inovativas mencionando outras empresas do grupo como sendo uma fonte de informação muito importante. Tal fato pode evidenciar uma baixa conglomeração relativa das empresas industriais brasileiras quando comparadas às européias.

Um segundo nível de análise comparativa pode ser feito com relação a fontes de informação empresariais. Uma constatação de caráter geral é que, após as fontes internas, as fontes de informação externas consideradas de alta importância pelas empresas encontram-se principalmente ao longo da cadeia produtiva, com clientes e fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e softwares. As informações oriundas de clientes são consideradas de alta importância por 42% das empresas inovadoras na Suécia, 38% dessas empresas na Alemanha, e 35% na Noruega. Esse percentual é menor na Itália (16%), Holanda (18%) e Espanha (19%). No caso das informações oriundas de fornecedores, este percentual encontra-se na maioria dos casos entre 20 e 26%, sendo inferior a 20% apenas para Holanda (11%), Finlândia (11%) e Itália (17%).

Os dados similares para o Brasil são extremamente interessantes. De acordo com a PINTEC, 32% das empresas com atividades inovativas consideram como sendo de alta importância as informações obtidas de fornecedores e clientes. No que se refere às fontes de informação obtidas de ao longo da cadeia produtiva, com clientes e fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e softwares, observa-se que as mesmas são relativamente mais importantes para as empresas brasileiras do que para a maioria dos países europeus. Este dado sugere que estas informações estão, no caso do Brasil, mais vinculadas a processos de aprendizado por uso (*learning-by-using*) dado que existe uma baixa formalização de acordos de cooperação com estes tipos de parceiros por parte de empresas inovadoras brasileiras. Ainda neste nível, pode-se destacar a importância atribuída às fontes de informação obtidas de concorrentes. Neste caso a porcentagem de empresas industriais brasileiras com atividades inovativas que consideram muito importantes esta fonte (19%) é superior a todas as demais. De fato, no caso das empresas européias este percentual situou-se entre 4% (Finlândia) e 15%



(Alemanha). A alta importância atribuída às fontes de informação obtidas de concorrentes no Brasil, (comparando com as européias), na ausência de formalização de acordos de cooperação com tais parceiros, sugere que o aprendizado por imitação (*learning-by-imitating*) é ainda muito característico das estratégias para inovação no Brasil.

Um terceiro nível de análise refere-se à importância das fontes externas geradoras de conhecimento, como Universidades ou Institutos de Pesquisa. Estas fontes de informação são consideradas de alta importância por uma percentagem extremamente reduzida para a totalidade dos países. Fontes externas de informação institucionais, como Universidades ou Centros Educacionais, bem como Institutos de Pesquisa, apresentam menor importância relativa para as empresas na maior parte dos países. Apenas a Alemanha (7% das empresas consideram as Universidades e Centros Educacionais como uma fonte de informação de alta importância) e Noruega (6% das empresas consideram os Institutos de pesquisa como uma fonte de informação de alta importância) apresentam mais de cinco por cento de suas empresas com atividades inovativas que consideram estas fontes como sendo de alta importância. A comparação com o Brasil neste item deve ser feita com mais cautela ainda, pois nossos dados não são tão desagregados, referindo-se a uma agregação de universidades e institutos de pesquisa. Mesmo assim, a relação também é muito baixa: apenas 4% das empresas com atividades de inovação consideraram estas fontes conjuntamente como sendo de alta importância. A baixa importância relativa associada a um número reduzido de formalização sugere que, muitas vezes, as empresas talvez não tenham necessidade de estabelecer cooperação com universidades e centros de P&D. Além disso, muitas empresas não possuem as capacitações necessárias, especialmente recursos humanos para estabelecer a cooperação, o que reforça a importância de políticas mais apropriadas.

O último nível de análise com relação às fontes de informação para o aprendizado refere-se a “Conferências, encontros e publicações especializadas” e “Feiras e exposições”. Apesar destas alternativas não estarem vinculadas a processos cooperativos passíveis de formalização, representam formas reais de interações informais e aquisição de capacitações necessárias a processos interativos. No caso de Feiras e Exposições destacam-se no caso europeu a Alemanha (26% das empresas com atividades inovativas deram alta importância ao item) Portugal (29%) e Espanha (26%). Pode-se especular sobre as razões para tal fato: no caso da Alemanha, o padrão de especialização daquele país na indústria de bens de capital e no complexo metal mecânico, atividades nas quais as feiras e exposições constituem um importante mecanismo de difusão de novos produtos; no caso de Portugal e Espanha, a baixa intensidade inovativa da indústria colocaria estes países num padrão mais imitativo do ponto de vista tecnológico. No que se refere a Conferências, encontros e publicações especializadas, o único país que têm mais de 10% das empresas que julgam que este item representa uma fonte muito importante é a Alemanha (19%). Neste caso, o uso eficiente desta fonte de informação exige uma capacitação interna muito mais elevada. No caso do Brasil, os dois itens apresentam percentagem relativamente alta de empresas industriais que os consideram importantes: 31% no caso de feiras e exposições e 13% no caso de Conferências, encontros e publicações especializadas. As percentagens relativamente altas de empresas industriais que os consideram importantes - quando comparadas com as da União Européia - sugerem também um padrão mais imitativo do ponto de vista tecnológico no caso brasileiro.

**Tabela 4 - Empresas do setor industrial com atividade inovativa(1): % citando fontes específicas de informação como de alta importância, 2000 (%)**

	Noruega	Suécia	Finlândia	Holanda	Alemanha	Reino Unido	Itália	Espanha	Portugal	Brasil
Fontes internas ao grupo										
Dentro da empresa	50	49	46	53	37	42	27	33	34	45
Outras empresas dentro do grupo	12	9	8	8	8	10	3	9	6	4
Empresas										
Fornec. de equipamento, materiais, componentes ou software	21	21	11	11	20	23	17	24	26	32
Clientes ou consumidores	35	42	26	18	38	20	16	19	24	32
Concorrentes e outras empresas da mesma indústria	9	7	4	8	15	7	8	10	9	19
Fontes institucionais										
Universidades ou outros institutos de educação superior	4	4	3	3	7	2	2	3	4	4
Institutos de pesquisa públicos ou privados	6	2	5	2	3	1	2	5	3	
Outras fontes										
Conferências profissionais, encontros, jornais	10	4	2	5	15	ND	5	10	7	13
Feiras, exposições	10	6	4	6	26	ND	14	19	28	31

(1) Para os países europeus consideraram-se todas as empresas que mencionaram desenvolver alguma atividade inovativa; no caso brasileiro foram consideradas as empresas que introduziram inovações e as que abandonaram projetos de inovação.

Nota: no caso brasileiro, o item universidades ou outros institutos de educação superior agrega universidades e institutos de pesquisa

4 - Considerações Finais

A análise realizada procurou utilizar, de forma exploratória, a base de informações da PINTEC com o intuito de identificar tendências relativas à intensidade e orientação dos esforços inovativos em cooperação realizados pelas empresas na indústria brasileira, comparando-as às evidências internacionais. A partir da análise realizada, foi ressaltado que as empresas brasileiras são relativamente pouco inovadoras e que as mesmas gastam relativamente pouco em P&D, concentrando seus gastos em atividades inovativas na compra de máquinas e equipamentos. No tocante ao objeto específico da investigação do artigo, foi possível observar que as empresas brasileiras cooperam muito pouco, particularmente com as instituições de pesquisa e universidades, diferentemente do que ocorre com as empresas dos países mais avançados. A análise comparativa realizada demonstrou que, dentre os países selecionados, a participação de empresas brasileiras em arranjos cooperativos somente supera a das empresas espanholas e italianas. Considerando uma comparação relativa à importância atribuída pelas empresas industriais às diferentes fontes de informação para o aprendizado, foi possível observar que a cooperação para inovação, no caso brasileiro é dificultada pela baixa conglomeração relativa das empresas industriais, resultando num padrão no qual predominam processos de aprendizado por uso (*learning-by-using*) e por imitação (*learning-by-imitating*) que refletem a baixa formalização dos acordos de cooperação. A mesma tendência pode ser



captada quando considera-se a elevada importância atribuída por empresas brasileiras a feiras e exposições como fontes de informação para inovação. Por fim, a baixa importância relativa associada à cooperação com universidades e centros de P&D sugere uma ausência das capacitações necessárias para impulsionar este tipo de interação no setor empresarial.

A partir dos resultados obtidos, é possível também sinalizar alguns desdobramentos da análise, os quais poderiam ser explorados em investigações futuras. Em primeiro lugar, cabe destacar, mais uma vez, a riqueza do acervo de informações da PINTEC e a possibilidade das mesmas serem utilizadas no intuito de testar diversas hipóteses relativas aos padrões de cooperação produtiva e tecnológica vigentes na indústria brasileira. Em segundo lugar, é possível enriquecer sobremaneira a análise incorporando informações adicionais sobre as características dos agentes envolvidos em práticas cooperativas, como o porte, a origem do capital, o grau de diversificação, a especialização setorial e a localização espacial dos mesmos. Em terceiro lugar, a análise realizada pode ser enriquecida a partir de um refinamento das técnicas estatísticas utilizadas para testar hipóteses e captar tendências relacionadas ao padrão de realização de esforços inovativos em cooperação. Finalmente, os possíveis *insights* em termos de sinalizações para políticas públicas extraídos da análise deveriam ser mais bem discutidos.

Referências Bibliográficas

- BASRI, E. (2001), “Inter-firm Technological Collaboration in Australia in an International Context: Implications for Innovation Performance and Public Policy”, in Innovative Networks: Collaboration in National Innovation Systems, OECD Proceedings, OECD, Paris.
- BRISOLLA, S.; CORDER, S.; GOMES, E.; MELLO, D. (1997) As relações universidade-empresa-governo: Um estudo sobre a Universidade Estadual de Campinas. Educação & Sociedade, ano XVIII, n. 61, dezembro. (Brisolla et al., 1997),
- BRITTO, J. (2004). “Cooperação Tecnológica e Esforços Inovativos na Indústria Brasileira: um estudo exploratório a partir da PINTEC”, Anais do XI Encontro Nacional de Economia Política da SEP, Uberlândia-MG, Junho
- CASSIOLATO (2004) Ciência, tecnologia e inovação, em IBGE, Brasil em números, v.11, p.336-338.
- CASSIOLATO, J. e LASTRES, H. (2000) - Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas, Parcerias Estratégicas, N. 17, pp. 5-30.
- CASSIOLATO, J. E.; GADELHA, C. G.; ALBUQUERQUE, E.; BRITTO, J. (1996) A Relação Universidade e Instituições de Pesquisa com o Setor Industrial: uma Análise de seus condicionantes, IE/UFRJ.
- CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M; MACIEL, M.L. (eds.) (2003) Systems of Innovation and Development – Evidence from Brazil; Edward Elgar, Londres.
- CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M. (2003) Alguns Indicadores de Inovação no Brasil: os dados da PINTEC e a Importação de Tecnologia. EM: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, M. M. H. (org) Novas Políticas de Inovação lições para o Brasil. Mimeo. IE/URFJ.
- CASSIOLATO, J.E.; VILLASHI, A.; CAMPOS, R. (2003) Local productive and innovative systems in Brazil: a policy perspective. In: CASSIOLATO J. E., LASTRES H. M. M. e MACIEL M. L. (eds) (2003), Systems of Innovation and Development: Evidence from Brazil, London: Edward Elgar.
- CHRISTENSEN, J.L, A.P. ROGACZEWSKA and A.L. VINDING (1999), “Synthesis Report of the Focus Group on Innovative Firms and Networks”, OECD, Paris.



- CHRISTENSEN, J.L., A. SCHIBANY and A. LUND VIDING (2001), "Collaboration between manufacturing Firms and Knowledge Institutions on Product Development", in *Innovative Networks: Co-operation in National Innovation Systems*, OECD Proceedings, OECD, Paris.
- EDQUIST, C. (1997) "Systems of innovations: technologies, institutions and organizations", London, Pinter
- FORAY, D. e LUNDEVALL, B.A. (1996) "The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy", in: *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*, *OECD Documents*
- FREEMAN, C., 1995. The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics* 19 (1), 5–24.
- HAGEDOORN, J., DUYSTERS, G. (2000) *Learning in dynamic inter-firm networks: the efficacy of multiple contacts*. Merit Paper 2000-9, Maastricht,
- KRISTENSEN, P. S., MADSEN, T. (2000) *Foreign and domestic partners on product development in small firms*. Working Paper, Aalborg University.
- LASTRES, H.M.M.; LEMOS, C.; VARGAS, M (2000) "Novas políticas na economia do conhecimento e do aprendizado". Nota Técnica 25, Bloco 3. In: J. Cassiolato e H. Lastres *Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico*. Rio de Janeiro: IE/UFRJ.
- LUNDEVALL, B.-Å. (Ed.), 1992. *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers, London.
- LUNDEVALL, B.-Å., 1995. *The Social Dimension of the Learning Economy*, Danish Research Unit for Industrial Dynamics Working Paper No. 96-1. Aalborg University, Denmark.
- LUUKKONEN, T. 2001, *Networking Impacts of the EU Framework Programme*. *Innovative Networks: Collaboration in National Innovation Systems*, OECD Proceedings, OECD, Paris,
- OECD, (1986) *Science and Technology Indicators, No 2: R&D, Innovation and Competitiveness*, OECD:Paris, pp. 58-61.
- OECD, 1992a. *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data (Oslo Manual)*. OECD, Paris.
- OECD (1999), *Managing National Innovation Systems*, OECD, Paris.
- OECD (1999b), *Boosting Innovation: The Cluster Approach*, Report from the Focus Group on Clusters, Paris.
- OECD (2001), *Innovative Networks: Co-operation in National Innovation Systems*, OECD Proceedings, OECD, Paris.
- OECD (2003), *Science, Technology and Industry Scoreboard 2003*, OECD, Paris.
- RAPINI, M. S. (2004) *Interação Universidade- Indústria no Brasil: Uma análise exploratória a partir do Diretório de Pesquisas do CNPq*. Dissertação de Mestrado. IE/UFRJ.
- SUTZ, J. (2000) *The university- industry-government relations in Latin America*. *Research Policy*. v.29. p. 279-290.
- TORBETT, R. (2001), "Technological Collaboration and Innovation in the UK: Evidence from the CIS IP", in *Innovative Networks: Co-operation in National Innovation Systems*, OECD Proceedings, OECD, Paris.
- VARGAS, Marco Antonio; ALIEVI, Rejane. (2003) *Learning Trajectories and Upgrading Strategies in the Footwear Productive System of Sinos Valley/Rs*. In: CASSIOLATO, Jose Eduardo; LASTRES, Helena; MACIEL, Maria Lucia. (Org.). *INNOVATION AND DEVELOPMENT IN THE KNOWLEDGE ERA*. Londres: Edwar Elgar.
- VARGAS, M. (2001) *Proximidade territorial, aprendizado e inovação: um estudo sobre a dimensão local de processos de capacitação inovativa em arranjos e sistemas produtivos no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ/IE (tese de doutorado)
- VELHO, L. (1996) *Relações Universidade-Empresa: Desvelando Mitos*. Campinas, SP: Autores Associados, Coleção educação contemporânea.