

TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 287

**O DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ E A INTERAÇÃO
UNIVERSIDADE-EMPRESA NO BRASIL EM 2004**

**Márcia Siqueira Rapini
Hérica Morais Righi**

Março de 2006

Ficha catalográfica

338.45:62(815.1)	Rapini, Márcia Siqueira
R218d	O diretório dos grupos de pesquisa do CNPq
2006	e a interação universidade-empresa no Brasil em 2004 / Márcia Siqueira Rapini; Hérica Morais Righi. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2006.
24p. (Texto para discussão ; 287)	
<p>1. Pesquisa e desenvolvimento – Brasil – Diretórios. 2. Cooperação universitária – Brasil. 3. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil). I. Righi, Hérica Morais. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. III. Título. IV. Série.</p>	
CDU	

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL**

**O DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ E A INTERAÇÃO
UNIVERSIDADE-EMPRESA NO BRASIL EM 2004**

Márcia Siqueira Rapini
(IEL – FIEMG)

Hérica Moraes Righi
(FACE / UFMG)

**CEDEPLAR/FACE/UFMG
BELO HORIZONTE
2006**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. AS CARACTERÍSTICAS DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE – EMPRESA	7
3. INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO BRASIL	8
4. O DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO CNPq	10
5. METODOLOGIA.....	12
6. INTERAÇÃO UNIVERSIDADE - EMPRESA NO DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO CNPq	12
A) Caracterização das Instituições e das Empresas	13
B) Grande Área do Conhecimento	14
C) Tamanho da Empresa	18
7. CONCLUSÕES	20
REFERÊNCIAS	22

RESUMO

O presente trabalho apresenta informações do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq que podem ser exploradas na investigação da interação universidade-empresa no Brasil. Para tal fim são utilizados como *proxy* os grupos de pesquisa cadastrados no CNPq que declararam algum relacionamento com empresa. As informações foram extraídas do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq referentes ao Censo 2004. Ao passo que o panorama geral sugere um maior estreitamento das relações dos grupos com as empresas refletido na preponderância da freqüência de relacionamentos como resultados de pesquisas científicas e transferência de tecnologia, as configurações quando restritas ao conjunto das empresas privadas e públicas ou de economia mista apontam que os fluxos de relacionamentos mais freqüentes devem estar ocorrendo entre instituições. Esta investigação ilustra especificidades recentes do Sistema Nacional de Inovação presente no país, apontando que ainda há espaço para incentivos que fomentem a transferência do conhecimento acadêmico para empresas.

Palavras-Chaves: interação universidade-empresa, grupos de pesquisa, Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq.

ABSTRACT

The present work introduces CNPq's research group's database that can be used to investigate university-industry interactions in Brazil. CNPq's research groups that declared any relationship with firms are used as a proxy. The data were collected in CNPq's Research Groups Directory in Census 2004. Although limitations intrinsic to information collected, the database supplies some evidence from recent university-industry interactions in Brazil. The general framework points to a closer relationship between universities and firms, showed in relationships based in scientific research and technology transference, but results constrained to private and state-owned enterprises suggest that sophisticated interactions should be taking inter-institutions. This result were in accordance with Brazilian's National System of Innovation, but also suggests that much more can be done fostering academic knowledge transference to firms in the country.

Key Words: university-industry interactions, research groups, CNPq's Research Groups Directory.

Classificação: JEL: O30, O39.

1. INTRODUÇÃO

Uma importante característica da interação universidade-indústria é que a mesma é específica a cada país e depende da infra-estrutura nacional de Ciência e Tecnologia (C&T). Por detrás desta idéia está o arcabouço teórico desenvolvido a partir da literatura de Sistema Nacional de Inovação (SNI) que teve inicio em 1992 por Bengt-Ake Lundvall. A literatura enfatiza a importância da existência de fortes interações entre as diversas instituições e as empresas no desenvolvimento de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, ferramentas propulsoras do processo inovativo e do desenvolvimento competitivo dos países (Mowery *et al.* 2005: p. 212).

As contribuições das universidades para o processo inovativo nas empresas são sintetizadas como: fonte de conhecimento de caráter mais geral necessários para as atividades de pesquisa básica (Nelson, 1990); fonte de conhecimento especializado relacionado à área tecnológica da firma (Klevorick *et al.*, 1995); formação e treinamento de engenheiros e cientistas capazes de lidar com problemas associados ao processo inovativo nas firmas (Rosenberg e Nelson, 1994; Pavitt, 1998); criação de novos instrumentos e de técnicas científica (Rosenberg, 1992); criação de firmas nascentes (*spin-offs*) por pessoal acadêmico (Stankiewics, 1994).

Para o Brasil que vêm buscando uma maior competitividade em termos globais e maior inserção no paradigma da micro-eletrônica, a capacidade de criação de conhecimento interno torna-se pré-requisito fundamental. Apesar de ainda deficitário em termos de formação de mão-de-obra qualificada, conta com expressiva comunidade acadêmica e científica. Contudo, o aproveitamento da infra-estrutura de conhecimento pelo setor privado é muito aquém do desejado. Uma das formas de potencializar este processo é através do aumento da interação das universidades com as empresas, que propiciem redirecionar as atividades produtivas das últimas para avanços inovativos em termos de produtos e processos.

A literatura que investiga interação universidade-indústria é empírica, baseada em três fontes de informação: estudos de casos, análises de patentes e bibliométricas ou em grandes pesquisas/levantamentos. Este trabalho explora este tema para o Brasil com base nas informações disponíveis no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, referentes ao Censo 2004. São apresentadas, em termos gerais, as informações disponíveis no Diretório e algumas das possíveis agregações e formas de explorar os dados. A metodologia proposta buscou ajustar o questionário aos objetivos do trabalho, consistindo em uma proposta preliminar. Esta base de dados, pouco explorada, apesar de não contar com o nível de detalhamento de estudos empíricos abrange um número maior de instituições em várias localidades do país, sendo, ademais, informações recentes.

Além desta introdução o trabalho conta com mais cinco partes, sendo a segunda uma revisão da literatura referente às características da interação universidade – empresa. A terceira apresenta características da interação universidade-empresa no Brasil com base na recente Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica do IBGE (PINTEC). A quarta parte é uma breve descrição do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e das informações disponíveis e a quinta parte descreve a metodologia adotada na realização do trabalho. A sexta parte introduz a interação universidade - empresa à partir das informações disponíveis no Diretório dos grupos de pesquisa do CNPq, através de 2 perspectivas diferentes: pela área do conhecimento dos grupos de pesquisa e tamanho das empresas. Por fim são apresentadas algumas considerações finais e as conclusões passíveis de serem exploradas a partir do presente trabalho.

2. AS CARACTERÍSTICAS DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE – EMPRESA

A interação universidade empresa é específica no tempo e espaço e construída historicamente. As características do SNI são fundamentais na busca da compreensão dos mecanismos que fomentam tal interação.

A relevância das pesquisas acadêmicas no processo inovativo se dá por diversas formas e mecanismos, sendo limitada e muitas vezes de forma indireta. Por parte das firmas é fortemente associada às oportunidades tecnológicas e ao grau de apropriabilidade enfrentados pelo setor de atividade e por parte das universidades é variante de acordo com as áreas do conhecimento (Klevorick *et al.*, 1995).

Por parte do setor público de pesquisa, elementos como qualidade do corpo docente, qualidade das pesquisas realizadas, tamanho dos departamentos universitários, estrutura de pessoal (pesquisadores *seniores*) e publicações internacionais aparecem como decisivos no engajamento de cooperação com o setor produtivo (Mansfield e Lee, 1996; Schartinger *et al.*, 2001). Por parte das empresas o mesmo é compelido pelo tamanho da empresa, estrutura do capital, saúde financeira, setor de atividade, existência de base de conhecimento e da propensão à interação.

Em termos de fontes de informações as mais freqüentes tem sido: contatos pessoais/ informais, publicações, encontros e conferências, consultorias, recrutamento de pessoal, treinamento de pessoal, patentes e licenciamentos. Em geral estas fontes são complementares na busca do conhecimento de fronteira, sendo estrategicamente combinadas pelas empresas (Faulkner e Senker, 1994; Cohen *et al.*, 2002; Meyer-Kramer e Schmoch, 1998; Schartinger *et al.*, 2001).

A formalização da cooperação, por outro lado, também é variante. Ao passo que a parceria em pesquisas, estaria constituindo em uma troca bi-direcional de conhecimento (Meyer-Kramer e Schmoch, 1998), os contratos de pesquisa seriam mecanismos irregulares de transferência de conhecimento, constituindo em estratégias de baixo custo de entrada exigindo relativamente pequenas capacidades de absorção e de transferência de um dos lados (Schartinger *et al.*, 2002). Ademais colaborações formais estão vinculadas às estratégias de firmas inovadoras (Monjon e Waelbroeck, 2003).

Dentre os benefícios oriundos de interações com o setor de pesquisa público enumera-se: desenvolvimento de protótipos e de novas técnicas e instrumentos, sugestão de novas idéias, assistência na complementação de projetos existentes, fornecimento de materiais para o desenvolvimento de produtos durante o período inicial da firma na tecnologia, acesso a conhecimento tecnológico (Faulkner e Senker, 1994; Cohen *et al.*, 2002).

Outro fator amplamente investigado é a importância da proximidade geográfica na interação universidade-indústria e a contribuição das universidades no desenvolvimento local. Os trabalhos realizados visaram identificar os efeitos de ‘transbordamento’ (*spill-overs*) do componente tácito do conhecimento científico gerado nas universidades para as atividades de P&D industrial (Jaffe *et al.*, 1993; Acts *et al.*, 1992), a importância de colaborações informais e contatos cara-a-cara em regiões de alta tecnologia (Varga, 1997; Mansfield e Lee, 1996) e a contribuição da infra-estrutura de pesquisa no desenvolvimento de capacidades inovativas em regiões (Dorfman, 1989).

Resultados apontam que a importância da proximidade geográfica é variante de acordo com intensidade de P&D, tamanho de empresa, grau de formalização das relações e existência de institucionalidade locais. A proximidade geográfica por si mesmo apesar de condição necessária, não é suficiente para existência de interações que levem à transmissão do conhecimento. Outros fatores como economias de codificação do conhecimento, mercado de trabalho e estratégias de apropriação também explicam o fenômeno da localização (Breschi e Lissoni, 2001).

Outro importante fenômeno na transferência de conhecimento acadêmico é a criação de firmas *spin-off* por pesquisadores ou estudantes nas vizinhanças de universidades. De acordo com Stankiewics (1994) as firmas *spin-offs* são a tentativa de criação de um espaço institucional para as atividades não condizentes com as estruturas já estabelecidas na academia e nas empresas, que permitem ao cientista e ao engenheiro preservarem suas identidades próprias ao mesmo tempo que adquirem novos papéis no processo de comercialização de tecnologia (p.102). No caso específico da biotecnologia, é uma das formas existentes de apropriação do valor econômico do conhecimento não viabilizado de outras maneiras (Audretsch e Stephan, 1996).

Portanto, a contribuição das atividades acadêmicas varia de acordo com área do conhecimento (Salter e Martin, 2001) e setor de atividade (Klevorick *et al.*, 1995 e Cohen *et al.*, 2002). Da mesma forma as características do sistema tecnológico irão influenciar a contribuição funcional das universidades (Faulkner e Senker, 1994; Meyer-Kramer e Schmoch, 1998) em termos dos mecanismos formais ou informais com aplicação direta ou indireta.

3. INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO BRASIL

No Brasil durante o processo de industrialização o principal obstáculo à interação das empresas com universidades foi a ausência de demanda efetiva por tecnologia no processo produtivo das empresas. Os anos 80 caracterizaram-se por algumas iniciativas nesta direção, tendo sido adotado de forma mais sistemática a partir de meados dos anos 90, inclusive em termos de programas governamentais.

Nos anos 90, a Política Industrial e de Comércio Exterior concebida destinou significativa importância à associação entre universidades e empresas na modernização tecnológica do parque industrial nacional e no aumento da participação do setor privado nos investimentos de C&T (Velho, 1996: 55). No âmbito federal foram criados programas especiais tendo como objeto a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental nas áreas de engenharias (Rappel, 1999:101). O maior deles foi uma ação conjunta dos Ministérios de Ciência e Tecnologia e da Educação que criaram o programa de Redes Cooperativas de Pesquisa (RECOPE) para estimular e apoiar a constituição de redes de instituições de pesquisa e empresas em torno de projetos cooperativos. Na esfera do III Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), o Projeto Plataforma foi criado para apoiar a integração dos esforços entre universidades, institutos de pesquisa e empresas industriais na geração de projetos cooperativos¹.

¹ Dentre os 10 programas apoiados pelo PADCT em 1998, destaca-se o Programa de Automação Industrial na Bahia, envolvendo 8 indústrias petroquímicas e 2 universidades tendo gerado 7 projetos cooperados.

Adicionalmente a estes programas, foram concebidos incentivos fiscais às empresas no aumento da capacitação e competitividade, através das leis nº 8.248 de 1991 e 8.661 de 1993, estabelecendo incentivos ao investimento em atividades de P&D realizadas em parceria com universidades ou instituições de pesquisa². Este conjunto de incentivos, até setembro de 1995, beneficiou 27 programas de desenvolvimento tecnológico, referentes a 26 empresas isoladas e a um consórcio abrangendo 40 empresas (Silva e Mazzali, 2001). Em 2000, foi instituído o projeto de Lei Nº 10.168 que regulamentou a criação de um fundo setorial para incentivar a interação entre universidades e empresas no desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, o Fundo Verde e Amarelo. Mais recentemente foi sancionada a lei nº 3.476 de 2004, a lei de inovação, com objetivo de favorecer o investimento de empresas em pesquisa científica e tecnológica no país. No mesmo ano foi aprovada a lei nº 10.973 oficializando o estímulo à interação entre as Instituições Científicas e Tecnológicas - ICTs e empresas³.

Ao nível estadual observa-se também a criação de mecanismos específicos ao estímulo à cooperação da comunidade acadêmica com o setor empresarial provenientes das Fundações de Amparo à Pesquisa. A FAPERG em 1989 lançou o primeiro edital de projetos de pesquisa que assegurassem a integração universidade e empresa (Frantz, 1999), tendo até 1998, financiados cerca de 200 projetos (Vargas et al., 1999). A FAPESP vem criando “mecanismos para intensificar a disseminação do conhecimento, tornando-o mais acessível à empresa” (Cruz, 1999:235) com a criação de Programas como o de Parceria para Inovação Tecnológica (PITE) e o de Inovação na Pequena Empresa (PIPE). Mais recentemente, algumas Fundações de Amparo à Pesquisa através da FINEP/MCT implantaram o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE), com objetivo de promover o desenvolvimento tecnológico de empresas, induzindo-as à aproximação com instituições de ensino e pesquisa com o intuito de gerar inovações tecnológicas. Dentre os estados já beneficiados com o Programa têm-se Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Bahia e Mato Grosso do Sul.

Do lado das empresas, têm-se iniciativas recentes dos Institutos Euvaldo Lodi com a criação dos Fóruns de Tecnologia (ForumTec) no Ceará (em 1996), na Bahia (em 1997) e, recentemente em Minas Gerais (em 2003) “cujo objetivo é articular as instituições que compõem o Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia, promovendo a geração de projetos cooperativos que captem recursos para o desenvolvimento tecnológico local” (Rappel, 1999:102). A Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (ANPEI), criada em 1984, mais recentemente também vem realizando iniciativas na aproximação entre a indústria e a universidade.

Dentre problemas identificados em estudos de casos que refletem em ineficiências e fragilidades das interações recentes entre universidades e empresas no país, reúne-se: baixo conteúdo científico e curto prazo requerido para as soluções industriais que não estimula os contratantes a investirem em ciência e tecnologia; ausência de interlocutores adequados nas firmas dificultando a

² Estas medidas tornaram-se inoperantes com a publicação da Lei 9.532 de 1997 que reduziu para 4% a dedução do imposto de renda para os investimentos em tecnologia (Cassiolato et al., 1996).

³ Dentre premissas desta lei encontram-se o compartilhamento de infra-estrutura, participação dos pesquisadores nos lucros auferidos sob os produtos criados pelas instituições, cessão temporária dos pesquisadores das ICTs para as firmas e concessão de recursos financeiros, humanos e de infra-estrutura por parte do governo para as empresas destinados a apoiar atividades de P&D.

comunicação; setor produtivo pouco inovativo; ausência de instrumentos adequados nas universidades para a comercialização de tecnologia; pouca flexibilidade das instituições de ciência e tecnologia (Rapini, 2004).

A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) realizada em 2000 e 2003 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é um dos panoramas recentes que ajudam a entender a situação da inovação tecnológica no Brasil. A pesquisa aponta para um baixo nível de inovação dentro das empresas brasileiras. No biênio 2001-2003 apenas 33,3% do total das empresas implementaram algum tipo de inovação, reflexo de poucos investimentos em atividades de P&D por parte do setor privado.

A principal fonte de incorporação e desenvolvimento de novas tecnologias industriais foi via aquisição de máquinas e equipamentos (80,3% das empresas atribuíram alta e média importância). Em concordância, as principais fontes de informação para a implementação de inovações foram oriundas de interações de natureza comercial (com fornecedores, clientes, consumidores e empresas concorrentes), em detrimento de fontes de informações institucionais como as provenientes de universidades e instituições de pesquisa.

Na mesma direção, a cooperação com demais organizações na implementação de atividades inovativas foi pouco utilizada pelas firmas industriais no Brasil. Do conjunto das firmas inovadoras em 2003 somente 4% valeram-se deste tipo de estratégia. Em termos de parceiros, a maior proporção de relações de cooperação foi com fornecedores (55,6% do total das empresas) e clientes (42,4%) tendo como objeto mais freqüente a parceria na realização de projetos de P&D. A cooperação com universidades e institutos de pesquisa em 2003 apresentou crescimento relativo a 2000, alcançando 16,0% do total das empresas. Por fim, das aproximadas 19% das empresas que inovaram e receberam apoio do governo, apenas 7% das mesmas valeram-se de financiamento para projetos de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa.

De acordo com Albuquerque *et al.* (2005) com dados fornecidos pelo IBGE em tabulações especiais, as firmas que investiram em atividade de P&D atribuíram maior importância às universidades como fontes de informação para suas atividades inovativas. Em uma investigação setorial encontraram relação direta entre o envolvimento de um setor industrial com atividades internas e externas de P&D e maior tendência à valorizar às universidade como fonte de informação.

4. O DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ

O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq reúne informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no país abrangendo pesquisadores, estudantes, técnicos, linhas de pesquisa em andamento, as especialidades do conhecimento, os setores de atividades envolvidos, a produção científica, tecnológica e artística geradas pelos grupos e mais recentemente os padrões de interação dos grupos com o setor produtivo. Cada grupo está situado no espaço (instituição, unidade da federação e região) e no tempo (CNPq, 2005).

Apesar de caracterizar-se por uma base de informações de preenchimento opcional, o universo abrangido pela mesma vem aumentando ao longo do tempo, podendo-se supor relativa representatividade da comunidade científica nacional. As universidades, instituições de ensino

superior e institutos que ministram cursos de pós-graduação concentram mais de 90% dos grupos de pesquisa cadastrados, não fazendo parte do diretório as empresas privadas (Carneiro e Lourenço, 2003).

Os dados são capturados através do *site* do CNPq na internet e as informações são coletadas por meio de formulário eletrônico padronizado aos quais dos líderes dos grupos de pesquisa participantes têm acesso. As informações podem ser buscadas de duas formas: através da base corrente e da base censitária. Os Censos são “fotografias” estáticas da base corrente realizadas de dois em dois anos (CNPq, 2005). A partir de 2002, a interação com o setor produtivo foi adicionada ao questionário a ser respondido pelos líderes dos grupos de pesquisa, passando a ser importante fonte de informações sobre a interação universidade-empresa no país.

As informações disponibilizadas nos Censos podem ser extraídas pelo Plano Tabular que disponibiliza a formação de tabelas de acordo com as variáveis escolhidas, sendo elas: quantidade de grupos por estado, instituição, região geográfica, área e grande área do conhecimento; sendo essas informações também disponíveis por grupos de pesquisas que interagem com empresas, por empresas que interagem por grupos, linhas de pesquisa, estudantes, pesquisadores, produção de C, T&A e técnicos. É possível também consultar séries históricas, com informações da evolução ao longo do tempo; súmula estatística, com as informações mais gerais a respeito dos grupos de pesquisa e seu potencial; Busca textual, para a busca de grupos de pesquisa individuais e estratificação (exclusiva para os censos de 2000, 2002 e 2004).

A primeira versão do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq de 1993 possuía 99 instituições, 4.402 grupos de pesquisa e 21.541 pesquisadores (Tabela I). A última versão consolidada, de 2004, possui 375 instituições, 19.470 grupos de pesquisa cadastrados e 77.649 pesquisadores. Cerca de 19% das instituições em 2004 concentravam aproximadamente 75% do total dos grupos de pesquisa. Desde a primeira versão do grupo até 2004, expressivo aumento da parcela de doutores dentre os pesquisadores também pode ser observado.

TABELA 1

Evolução do número de Instituições, Grupos de Pesquisa, Pesquisadores e Doutores no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Brasil, 1993-2004

	1993	1995	1997	2000	2002	2004
Instituições	99	158	181	224	268	375
Grupos	4.402	7.271	8.632	11.760	15.158	19.470
Pesquisadores (P)	21.541	26.799	34.040	48.781	56.891	77.649
Doutores (D)	10.994	14.308	18.724	27.662	33.947	47.973
(D)/(P) em %	51	53	55	57	60	62

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq.

5. METODOLOGIA

As informações a seguir apresentadas foram coletadas no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, tendo sido obtidas mediante consultas na internet. As consultas à base de dados foram realizadas no modulo ‘Plano Tabular’ do Censo 2004⁴. Este módulo disponibiliza um conjunto de variáveis que podem ser agregadas na construção de tabelas, sendo o máximo de quatro tipos de variáveis por consulta, conforme descrito na seção anterior. Foram realizadas inúmeras consultas de acordo com o propósito almejado. A escolha das variáveis a serem analisadas baseou-se na tentativa de trazer resultados comparáveis aos já realizados na literatura. Nem todos os cruzamentos possíveis foram explorados tendo em vista a necessidade de limitar o escopo do trabalho.

Do total dos grupos de pesquisa cadastrados no Diretório em 2004, 2.151, ou 11,1% do total, relataram algum tipo de relacionamento com empresas e/ou instituições, sendo os mesmos pertencentes a 217 instituições do país. A próxima seção apresenta estas informações a partir de variáveis e níveis de agregação disponíveis, porém, não se esgotando as possibilidades existentes. São também propostos indicadores preliminares referentes à interação universidade-empresa.

A informação referente aos tipos de relacionamentos entre os grupos de pesquisa com empresas é fornecida pelos líderes dos grupos. Existem 14 tipos de relacionamentos possíveis entre os grupos de pesquisa e empresas/instituições⁵: 9 oriundos dos grupos para empresas/instituições e 4 oriundos das empresas/instituições para as empresas. Dentre os mesmos, há dois que não são necessariamente associados a relações de interesse mútuo⁶. Uma vez que o objetivo do trabalho é a identificação de interações que refletem projetos de colaboração entre instituições e empresas, os mesmos são excluídos das análises subsequentes.

Cada líder do grupo pode atribuir até três tipos de relacionamento mais freqüente com empresas. As informações disponibilizadas não permitem identificar o grau de relevância ou importância atribuído a cada tipo de relacionamento conforme estudos realizados na literatura (Klevorick, *et al.*, 1996; Cohen *et al.*, 2002), mas comparações são possíveis⁷. Limitações e problemas inerentes à coleta dos dados, decorrente da subjetividade das percepções individuais, não estão sobre o controle⁸.

6. INTERAÇÃO UNIVERSIDADE - EMPRESA NO DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ

Esta seção introduz a interação universidade-indústria no Brasil à partir de informações disponíveis no Diretório dos Grupos de Pesquisa, para o ano de 2004. A primeira parte é uma breve caracterização das instituições com grupos de pesquisa vinculados que declararam relacionamento e

⁴ As informações compiladas do Censo 2004 referem-se aos dados da base corrente de 21/10/2004 (CNPq, 2005).

⁵ Disponível em www.cnpq.br.

⁶ “Fornecimento de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo”.

⁷ Ver Righi (2005) sobre consistência para Minas Gerais.

⁸ Um dos problemas das distintas percepções dos indivíduos é exemplificado em Moravcsik (1983).

das empresas, em termos de tamanho e natureza jurídica. A segunda parte apresenta os relacionamentos dos grupos de pesquisa com empresas ao nível do país e por grande área e área do conhecimento. A terceira parte sintetiza os tipos relacionamentos entre grupos de pesquisa e somente as empresas privadas e públicas ou de economia mista.

A) Caracterização das Instituições e das Empresas

Esta seção caracteriza as instituições e universidades com grupos de pesquisa vinculados cujo líder declarou algum tipo de relacionamento com empresas. A classificação das instituições foi realizada à partir da base de dados *Apollo* da ABPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica) e da base das Instituições de C&T do Prossiga (Programa de Informação para Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação) do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia) na identificação da natureza das instituições, universidades e organizações cadastradas no Diretório. Para o Censo 2004, aproximadamente 97% das instituições foram passíveis de identificação nas referidas bases de dados.

A Tabela II traz as informações sobre o total de instituições e de grupos de pesquisas vinculados que colaboraram com empresas por categoria de instituição. A predominância é dos grupos de pesquisa vinculados às Instituições de Ensino Superior (IES) públicas no processo de interação com empresas. Dentre as mesmas, os grupos das IES Federais podem ser considerados como os mais interativos, sendo também significativa a presença dos grupos das IES Estaduais e Particulares. As Entidades de P&D aparecem em quarto lugar sendo seguida pelas Empresas de Pesquisa Agropecuária, onde a preponderância absoluta é da EMBRAPA.

TABELA II

Total de Instituições, de Grupos de Pesquisa e de Relacionamentos por categoria institucional dos grupos de pesquisa que relacionaram com empresas, Brasil, 2004

Categoria	Número Instituições	Grupos c/ relacionamento
IES Federal	54	1080
IES Estadual	32	453
IES Particular	69	305
Entidade de P&D	38	161
Empresa de Pesquisa Agropecuária	6	82
IES Municipal	3	38
Associação de Classe/Sociedade	1	8
SENAI	2	4
Centro Tecnológico	2	3
Incubadora	1	5
Outros ⁽¹⁾	9	12
Total	208	2139

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Censo 2004, Apollo/ABIPTI, Prossiga (elaboração própria).

Nota: (1) Instituições não identificadas na Base Apollo e no Prossiga

As informações sobre as empresas que se relacionaram com os grupos de pesquisa foram fornecidas pelos líderes dos grupos de pesquisa. Em 2004 este total foi de 2.768. As empresas não estão localizadas necessariamente na mesma região geográfica das instituições dos grupos de pesquisa que relaram algum tipo de relacionamento. A Tabela III traz a distribuição das empresas por tamanho de acordo com o número de empregados⁹. Em termos de parceria com os grupos de pesquisa as micros e grandes empresas apresentaram as maiores participações relativa, sendo seguidas pelas empresas médias. Este comportamento vai de encontro ao identificado na literatura (curva de cooperação por tamanho de empresa em forma de U).

Em termos de natureza jurídica das empresas, observa-se que aproximadamente 70% são empresas privadas. As Entidades sem fins Lucrativos são predominantemente micro empresas, ao passo que as Administrações Públicas e Empresas Públicas e de Economia Mista de maior representatividade são grandes empresas.

TABELA III

Distribuição das empresas que relacionaram com os grupos de pesquisa, por tamanho e natureza jurídica, Brasil, 2004

Natureza Jurídica	Micro	Pequena	Média	Grande	Total
Administração Pública	27	15	63	174	279
Entidades sem fins lucrativos	266	74	71	73	484
Empresas Públicas e de Economia Mista	8	5	23	68	104
Empresas Privadas	668	358	420	446	1.892
Tamanho e ou natureza jurídica ignorados	2	-	-	1	9
Total	971	452	577	762	2.768

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Censo 2004, elaboração própria.

B) Grande Área do Conhecimento

Os grupos de pesquisa são cadastrados de acordo com a árvore de especialidade do conhecimento, que são em total de 8. A Tabela IV abaixo traz a distribuição dos grupos de pesquisa (total e com relacionamento) e das empresas e/ou instituições¹⁰ que se relacionaram com os grupos por grande área do conhecimento. A tabela traz também dois indicadores: grau de interação – total dos grupos de pesquisa com relacionamento sobre o total dos grupos de pesquisa; e densidade de interação – total das empresas/instituições sobre os grupos de pesquisa com relacionamento.

Os grupos de pesquisa mais interativos, de acordo com o indicador criado, foram os das grandes áreas de Engenharias e Ciências Agrárias. Se por parte de Engenharias este panorama remete à origem de tradicionalmente terem o ensino e a pesquisa voltados às práticas produtivas e industriais, por parte de Ciências Agrárias é explicado por ser uma área que contou com incentivos e financiamentos governamentais para o seu desenvolvimento, sendo principalmente voltada ao

⁹ Foi adotada a classificação do SEBRAE, sendo micro empresas até 19 empregados; empresas pequenas de 20 a 99 empregados; empresas médias de 100 e 499 empregados e empresas grandes com mais de 500 empregados.

¹⁰ Alguns dos relacionamentos declarados pelos líderes ocorrem com outras instituições (de pesquisa e ou ensino) ou com instituições governamentais, sendo mais à frente detalhado.

aumento da competitividade do setor agro-exportador. Pouco expressiva foram as interações dos grupos de Ciências da Saúde e de Ciências Biológicas, vis-à-vis o montante total de grupos cadastrados no Diretório e as potencialidades recentes de parceria com o setor privado, em, por exemplo, áreas correlatas à biotecnologia.

Importante observação é que não há uma associação direta entre a participação relativa de grupos de pesquisas e o total de relacionamentos provenientes dos mesmos nas Grandes Áreas do conhecimento. Uma investigação a nível institucional permite identificar grupos de pesquisa ‘mais interativos’ que se engajam em um maior número de relações de colaboração com empresas. Por outro lado, há inúmeros casos onde o grupo de pesquisa declarou apenas um relacionamento com empresa. Estas variações estão, de alguma forma, vinculadas às Áreas do conhecimento predominante dos grupos de pesquisa e as instituições às quais estão filiados.

Em termos da densidade de interação, somente Ciências da Saúde e Lingüística, Letras e Artes apresentaram índices inferiores à média do país. Os maiores índices foram em Engenharias, Ciências Sócio Aplicadas e Ciências Humanas, apontando para maior diversificação de empresas/instituições com as quais os grupos relativamente estão se relacionando. Para estas ultimas grandes áreas a literatura vem apontando para uma maior interação com empresas principalmente do setor de serviços (Schartinger *et al.*, 2002).

TABELA IV
Grupos de Pesquisa, total e com relacionamento, Empresas, Grau de Interação e Densidade de Interação
por Grande Área do Conhecimento, Brasil, 2004

Grande Área do Conhecimento	Grupos (a)	Grupos com relacionamento (b)	Grau de interação (b)/(a)	Empresas / Instituições (c)	Densidade de Interação (c) / (b)
Engenharias	2.826	747	26,43%	1.301	1,74
Ciências Agrárias	1.997	434	21,73%	684	1,58
Ciências Exatas e da Terra	2.454	248	10,11%	335	1,35
Ciências da Saúde	3.371	236	7,00%	270	1,14
Ciências Biológicas	2.561	224	8,75%	319	1,42
Ciências Sociais Aplicadas	2.120	130	6,13%	211	1,62
Ciências Humanas	3.088	108	3,50%	174	1,61
Lingüística, Letras e Artes	1.053	24	2,28%	26	1,08
Total	19.470	2.151	11,05%	2.768	1,29

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Censo 2004, elaboração própria.

A Tabela V sintetiza a freqüência dos tipos de relacionamentos em cada Grande Área do conhecimento. O primeiro bloco traz os tipos de relacionamentos oriundos dos grupos de pesquisa tendo como destino as empresas/instituições. Os mesmos, em 2004, contabilizaram aproximadamente 92%, refletindo uma trajetória crescente de concentração dos relacionamentos, que refletem interesses mútuos, partindo primordialmente das universidades e instituições públicas de pesquisa¹¹ para as empresas. A maior parcela de colaboração oriunda das empresas para os grupos de pesquisa (segundo bloco), ocorreu na grande área de Engenharias.

¹¹ Os relacionamentos excluídos referentes ao fornecimento de insumos e matérias-primas representaram 30% do total no Censo 2004.

Os relacionamentos predominantes provenientes dos grupos de pesquisas para as empresas (primeiro bloco) foram: pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados, com 30%; transferência de tecnologia, com 17% e pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados, com 15,6%. Esta configuração apresenta-se distinta à de 2002, onde os relacionamentos refletiam demanda pouco sofisticada por insumos acadêmicos, voltados a pequenas melhorias ou adaptações (ver Rapini, 2004). Em 2004 os mesmos refletem estreitamento das relações com empresas, contempladas na absorção de resultados de pesquisas científicas e na transferência de tecnologia, e até mesmo no avanço do desenvolvimento de uma linguagem em comum.

O segundo bloco da Tabela traz a freqüência dos relacionamentos procedentes das empresas para os grupos de pesquisa. Os relacionamentos referentes a treinamento de pessoal que possivelmente compreendem estágios fornecidos a membros dos grupos de pesquisa, abrangeram 2,5% do total. Outro indicativo de aumento da sofisticação das relações de colaboração oriundas das empresas é a liderança relativa da transferência de tecnologia em 2004, vis-à-vis as atividades de engenharia não rotineira em 2002, associadas às etapas iniciais e de definição de projetos¹² (Rapini 2004). Em termos das especificidades nas grandes áreas do conhecimento destaca-se Ciências Biológicas onde o segundo lugar foi ocupado pelas atividades de Consultoria Técnica em termos de maior freqüência, diferentemente do padrão geral (transferência de tecnologia).

¹² O panorama em 2004 aproxima-se mais dos resultados encontrados nos EUA por Cohen *et al.* (2002) onde a maior freqüência das relações de colaboração com o setor público é para etapas de finalização e de complementação dos projetos de P&D.

TABELA V
Freqüência dos tipos de relacionamento dos grupos de pesquisa com empresas por Grande Área do conhecimento, Brasil, 2004

	Ciências Agrárias	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde	Ciências Exatas e da Terra	Engenharias	Ciências Humanas	Ciências Sociais e Aplicadas	Ling. Letras e Artes	Total
Grupos -> Empresas									
Consultoria técnica	1,48	1,82	0,64	0,99	3,79	0,50	0,41	0,03	8,53
Desenvolvimento software	0,30	0,02	0,04	0,21	2,89	0,10	0,09	0,00	3,66
Engenharia não-rotineira	0,39	0,10	0,06	0,27	3,46	0,01	0,08	0,01	4,36
Pesquisa científica com uso imediato	6,87	2,54	2,13	3,04	13,17	1,13	1,23	0,07	30,17
Pesquisa científica sem uso imediato	3,57	1,75	1,25	1,71	5,69	0,62	0,86	0,15	15,60
Transferência tecnologia	4,73	1,22	0,87	1,58	7,39	0,33	0,40	0,08	16,59
Treinamento de pessoal	1,91	0,31	0,50	0,48	2,73	0,40	0,38	0,03	6,73
Outros	1,15	0,66	0,60	0,59	2,38	0,41	0,60	0,03	6,41
Soma acima (1)	20,4	8,42	6,09	8,87	41,5	3,5	4,05	0,4	92,05
Empresa -> grupos									
Engenharia não-rotineira	0,09	0,01	0,06	0,33	0,68	0,00	0,00	0,00	1,17
Desenvolvimento software	0,07	0,07	0,06	0,04	0,98	0,04	0,07	0,10	1,43
Transferência tecnologia	0,91	0,34	0,28	0,18	0,83	0,10	0,19	0,06	2,87
Treinamento de pessoal	0,54	0,23	0,32	0,23	0,84	0,15	0,15	0,01	2,49
Soma acima (2)	1,61	0,65	0,72	0,78	3,33	0,29	0,41	0,17	7,96
Total [(1) +(2)]	22,00	7,93	6,79	9,64	44,83	3,79	4,44	0,57	100,00

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Censo 2004, elaboração própria.

C) Tamanho da Empresa

Esta seção sintetiza os tipos relacionamentos entre grupos de pesquisa e as empresas privadas e as públicas e de economia mista, que totalizam 1.996 empresas (ou 72% do total). Excluiu-se da análise, informações das empresas de tamanho ignorado (4 empresas). A freqüência dos relacionamentos declarados por tipo e tamanho de empresa encontra-se na Tabela VI. As grandes empresas têm a maior participação relativa na transferência de serviços/ produtos para as instituições, possivelmente por disporem de maiores recursos e capacidades.

O primeiro bloco da Tabela traz os tipos de relacionamentos oriundos dos grupos de pesquisa para as empresas de acordo com o tamanho das mesmas. Uma importante observação remete aos relacionamentos mais freqüentes, que remetem às atividades menos sofisticadas em termos de transferência do conhecimento como Consultoria técnica e Engenharia não-rotineira, diferentemente do padrão observado sem restrição das empresas/instituições. O principal destino destas atividades foram as grandes empresas que reúnem aproximadamente metade do total dos relacionamentos nas duas categorias.

A partir deste panorama pode-se supor que os relacionamentos mais sofisticados (em termos de troca de conhecimento) estão ocorrendo com maior freqüência com as Entidades sem Fins Lucrativos e Administrações Públicas. Por estas categorias incluírem, dentre outras instituições de Ensino é possível supor que os relacionamentos que envolvam maior conteúdo científico e de conhecimento esteja ocorrendo entre instituições (universidades e institutos de pesquisa).¹³

Uma primeira observação refere-se ao montante das atividades de ‘Pesquisa científica de uso imediato’ destinadas às micro-empresas vis-à-vis as pequenas e médias empresas, que representam 30% do total destas atividades (nas pequenas, 10%; nas médias, 14%; nas grandes, 45%). Isto sugere que as micro-empresas, por caracterizarem pela ausência de atividades de pesquisa internas, demandam pesquisas de caráter mais aplicado das Universidades e IPPs¹⁴. Estes resultados estariam compatíveis com os encontrados por Cohen *et al.* (2002) onde as grandes firmas utilizariam mais pesquisa pública do que as pequenas, sendo exceção as firmas *start-up* e do setor farmacêutico. De encontro a esta hipótese, tem-se ainda a proporção de ‘Transferência de Tecnologia’ dos grupos de pesquisa para as micro empresas, equivalentes a 27% do total.

¹³ Isto é uma potencial área de investigação sendo agenda de pesquisa futura.

¹⁴ Pode-se também inferir uma maior relevância da pesquisa básica no inicio das atividades das empresas, perdendo importância relativa à medida que a empresa cresce.

TABELA VI

Freqüência dos Relacionamentos das Empresas Privadas e Públicas e de Economia Mista por Fluxo de Origem e Tamanho ,Brasil, 2004

	Micro	Pequena	Média	Grande	Total
Grupos de Pesquisa-> Empresas					
Consultoria técnica	3,61	2,06	3,02	8,67	17,36
Engenharia não rotineira ⁽¹⁾	7,15	4,51	6,52	17,99	36,17
Desenvolvimento de software	0,86	0,18	0,16	0,65	1,85
Pesquisa científica com uso imediato	0,97	0,32	0,45	1,44	3,18
Pesquisa científica sem uso imediato	1,97	1,54	1,65	4,70	9,86
Transferência de tecnologia	1,78	1,20	1,42	2,06	6,46
Treinamento de pessoal	0,93	0,36	0,66	0,86	2,81
Outros	1,26	0,56	1,02	2,85	5,69
<i>Soma Acima (1)</i>	<i>18,53</i>	<i>10,73</i>	<i>14,9</i>	<i>39,22</i>	<i>83,38</i>
Empresas-> Grupos de Pesquisa					
Engenharia não rotineira ⁽²⁾	1,45	0,99	0,99	2,73	6,16
Desenvolvimento de software	0,59	0,23	0,20	0,48	1,5
Transferência de tecnologia	0,59	0,27	0,27	0,52	1,65
Treinamento de pessoal	1,42	0,52	1,20	4,18	7,32
<i>Soma Acima (2)</i>	<i>4,05</i>	<i>2,01</i>	<i>2,66</i>	<i>7,91</i>	<i>16,63</i>
<i>Total de Relacionamentos [(1)+(2)]</i>	<i>22,58</i>	<i>12,73</i>	<i>17,56</i>	<i>47,07</i>	<i>100,00</i>
Total de Empresas	676	363	443	514	1996

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Censo 2002, elaboração própria.

Nota: (1) inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta piloto para a empresa.

(2) inclusive o desenvolvimento fabricação de equipamentos para o grupo.

As grandes empresas, porém, apropriaram-se mais de ‘Pesquisas científicas sem uso imediato’ do que as demais empresas, indo de encontro ao evidenciado na literatura sobre a maior possibilidade das mesmas de explorarem base de conhecimento externa. O mesmo não é observado em termos dos relacionamentos provenientes das empresas para os grupos de pesquisa (segundo bloco da Tabela). As micro e grandes empresas transferiram mais tecnologia para os grupos de pesquisa contabilizando respectivamente 33% e 32% do total. As micro-empresas também apresentam participação significativa no desenvolvimento de softwares para os grupos de pesquisa.

O ‘Treinamento de pessoal’ do grupo nas empresas tem participação semelhante nas micros e médias empresas (respectivamente 1,42% e 1,20%), sinalizando que as mesmas estariam engajando em estratégias de aumento de capacitação da base do conhecimento, ainda que menos expressivo sejam os treinamentos realizados pelos grupos de pesquisa para estas empresas (respectivamente 0,93% e 0,66%).

7. CONCLUSÕES

O trabalho apresentou a base de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq com foco nos relacionamentos entre os grupos de pesquisa com empresas, declarados pelos líderes dos grupos, tendo como exemplo o Censo 2004. Mesmo que contemplando uma pequena parcela da comunidade científica nacional, o Diretório apresenta-se como instrumentos auxiliar na investigação do tema interação universidade-empresa, conforme demonstrado pelo trabalho. São inúmeras as formas de explorar os dados, ressaltando-se a riqueza de informações presentes em investigações ao nível de micro-dados, que podem ser conjugadas com estudos de casos pontuais.

O exame ao nível institucional revela uma baixa participação dos grupos de pesquisa em interações com empresas, que acrescido do universo das instituições sem grupos de pesquisa que interagiram com empresas, indica uma subestimação das relações de colaboração com empresas declaradas pelos líderes vis-à-vis a existente. Supõem-se, pois, que o universo das relações entre os grupos de pesquisa e as empresas seja muito maior que o captado nos Censos do Diretório dos Grupos de Pesquisa. Infere-se além da natureza compulsória das respostas, deficiências inerentes ao questionário e ao conteúdo de opções abrangidas que provavelmente limitaram o preenchimento.

As áreas do conhecimento com maior proporção de relacionamentos, Engenharias e Ciências Agrárias, são compatíveis com o modelo de industrialização brasileiro e com incentivos públicos específicos de desenvolvimento setorial. Ademais não é identificada associação entre a capacitação científica e a colaboração com empresas, como exemplificado pelas áreas de Ciências Biológicas e da Saúde, onde o país, inclusive, tem vantagem comparativa em termos internacionais. Nestes casos, estímulos que levem a uma maior atuação do setor privado são necessários para o aproveitamento das oportunidades existentes.

Em termos institucional, a preponderância foi dos grupos vinculados às IES Federais. Por parte das empresas, as interações mais freqüentes com os grupos de pesquisa remeteram às micros e grandes empresas privadas. Parte significativa dos relacionamentos é um fluxo unidirecional oriundo das universidades e instituições para as empresas. Se este resultado por um lado vai de encontro à investigação em Schwartzman (1986), onde sistema público de pesquisa, diferentemente do consenso estaria cada vez mais engajando em pesquisas aplicadas, apresentando uma maior predisposição à cooperação que o setor privado, por outro confirma os resultado recentes da PINTEC 2003. Significativa constatação da pesquisa foi a redução da importância das atividades internas de P&D para a realização de atividades inovativas entre 1998 e 2003. As atividades internas de P&D apresentam-se como uma das formas amplamente identificadas na literatura para monitorar o conhecimento externo relevante,dentre os mesmos, os executados pela comunidade acadêmica.

Portanto, tem-se o estreitamento e sofisticação dos processos colaborativos entre empresas e universidades, constatados pelo Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, mas este referente a um grupo restrito de empresas. Se resultante ou não dos recentes Editais de financiamento à inovação que exigem projetos cooperativos, ainda há muito espaço para aumento da interação universidade - empresa como mecanismo capaz de fomentar a aquisição de insumos intangíveis fundamentais para a geração e desenvolvimento de tecnologias internamente.

Como agenda de pesquisa futura enumera-se pelo menos quatro desdobramentos:

1. Uma investigação detalhada das complementaridades e diferenças existentes entre a base do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC realizada pelo IBGE para o Censo de 2004, onde o acesso aos micro-dados é possível. Estas duas bases devem ser exploradas de forma complementar na medida que juntas conseguem reunir alguns dos atores da interação universidade-empresa no país: os grupos de pesquisa cadastrados no CNPq e empresas que realizaram inovação.
2. Relevante também é uma investigação dos fluxos de conhecimento entre as instituições, conforme sinalizado pelo trabalho, que tendem a envolver fluxos mais sofisticados de conhecimentos científicos e tecnológicos, importantes, por exemplo, para direcionamento adequado dos recursos nacionais destinados à C&T.
3. Uma investigação da percepção dos líderes dos grupos de pesquisa sobre as respostas atribuídas às interações com o setor produtivo, seja com estudos de casos ou entrevistas realizadas aos mesmos. As diferenças observadas entre os Censos 2002 e 2004¹⁵ apontam para a necessidade de compreensão maior desta temática.
4. Por fim, o desenvolvimento e concepção de indicadores voltados às interações universidade-indústria, no âmbito de um escopo maior de indicadores de C&T para os países em desenvolvimento.

¹⁵ Ver Rapini e Righi (2005).

REFERÊNCIAS

- ACTS, Z. J.; AUDRETSCH, D. B.; FELDMAN, M. P. Real effects of academic research: Comment. *The American Economic Review*, v. 82, n.1, p.363-367, 1992.
- Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica, 2003. Base Apollo. Disponível na internet (www.abipti.org.br). Acesso em 17 de novembro de 2003.
- ALBUQUERQUE, E. M.; SILVA, L. A.; POVOA, L. Diferenciação intersetorial na interação entre empresas e universidades no Brasil: notas introdutórias sobre as especificidades da interação entre ciência e tecnologia em sistemas de inovação imaturos. *Texto para Discussão N° 264*. Belo Horizonte: UFMG/ CEDEPLAR, 20 p., 2005.
- AUDRETSCH, D. B.; STEPHAN, P. E. Company- Scientist Locational Links: The Case of Biotechnology. *The American Economic Review*, v. 86, n.3, p.641-652, June, 1996.
- BRESCHI, S.; LISSONI, F. "Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey". *Industrial and Corporate Change*, v.10, n.4, p.975-1005, 2001.
- CARNEIRO, S. J.; LOURENÇO, R. Pós-Graduação e Pesquisa na Universidade, In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. (Org) *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*, Campinas: Editora da Unicamp, Capítulo 4, p.169-227
- 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, 1996.
- COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. The influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, v. 48, n.1, p.1-23, January, 2002.
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2005. Disponível na internet (www.cnpq.br). Acesso em 05 de julho de 2005.
- CRUZ, C. H. B. Universidade, empresa e a inovação tecnológica. *Interação Universidade Empresa*, Brasília: IBCT, v. 1, p. 226-240, 1999.
- DORFMAN, N. S. "Route 128: The development of a regional high technology economy". *Research Policy*, v.12, n. 6, December, 1989, pp.299-316.
- Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2005. Programa Prossiga. Disponível na internet (www.prossiga.ibict.br). Acesso em 10 de julho de 2005.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2005. Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2003. *Comentários*. Disponível na internet (www.ibge.gov.br). Acesso em 14 de julho de 2005.
- FAULKNER, W.; SENKER, J. Making sense of diversity: public-private sector research linkages in three technologies. *Research Policy*, v.23, n.6, p.673-695, November, 1994.
- FRANTZ, T. R. O papel da interação universidade e empresa na implantação de um programa de capacitação tecnológica em região periférica (A experiência do programa de cooperação científica e tecnológica do noroeste do RS). *Interação Universidade Empresa*, Brasília: IBCT, v. 2, p. 65-89, 1999.

- JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M; HENDERSON, R. "Geographic Localization of knowledge spillovers as evidence by patent citation". *The Quartely Journal of Economics*, v. 108, n.3, p. 577-598, August, 1993.
- KLEVORICK, A. K.; LEVIN, R.; NELSON, R.; WINTER, S. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. *Research Policy*, v.24, n.2, p.185-205, March, 1995.
- MANSFIELD, E.; LEE, J. "The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial P&D support". *Research Policy*, v.25, n.7, October, 1996, pp.1047-1058.
- MEYER- KRAMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies: university- industry interactions in four fields. *Research Policy*, v.27, n.8, p. 835-851, December, 1998.
- MONJON, S.; WAELBROECK, P. Assessing spillovers from universities to firms: evidence from French firm-level data. *International Journal of Industrial Organization*, v.21, p.1255-1270, 2003.
- MORAVCSIK, M. J. The role of science in technology transfer. *Research Policy*, v. 12, p. 287-296, 1983.
- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. Universities in National Innovation Systems. In FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (org.) *The Oxford Handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- NELSON, R. Capitalism as an engine of progress. *Research Policy*, v.19, n.3, p.193-214, June, 1990.
- PAVITT, K. The Social Shaping of the national science base. *Research Policy*, v.27, n.8, p.793-805, 1998.
- RAPPEL, E. Integração universidade-indústria: os “porques” e os “comos”. *Interação Universidade Empresa*, Brasília: IBICT, v. 2, p. 90-106, 1999.
- RAPINI, M. S. Interação Universidade- Indústria no Brasil: Uma análise exploratória a partir do Diretório de Pesquisas do CNPq. *Dissertação de Mestrado* apresentada ao Instituto de Economia da UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.
- RAPINI, M. S.; RIGHI, H. M. Interação universidade-empresa no Brasil em 2002 e 2004: uma aproximação a partir dos grupos de pesquisa do CNPq. *XXXIII Encontro Nacional de Economia* (Anpec), Natal, Dezembro, 2005.
- RIGHI, H. M. Interação universidade-empresa em Minas Gerais: uma análise exploratória a partir do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. *Monografia de Graduação* apresentada à Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG, Belo Horizonte, 2005.
- ROSENBERG, N. Scientific instrumentation and univeristy research.? *Research Policy*, v.21, n.4, p.381-390, August, 1992.
- ROSENBERG, N; NELSON, R. American university and technical advance in industry. *Research Policy*, v.23, n.3, p.323-348, May,1994.
- SALTER, A.; MARTIN, B. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy*, v.30, n.3, p.509-532, March, 2001.

- SCHARTINGER, D.; SHIBANY, A.; GASSLER, H. "Interactive relations between universities and firms: empirical evidence for Austria". *Journal of Technology Transfer*, v.26, p.255-268, 2001.
- SCHARTINGER, D.; RAMMER, C.; FISHER, M.M.; FRÖHLICH, J. Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, v.31, n.3, p.303-328, March, 2002.
- SCHWARTZMAN, S. Coming full circle: a reappraisal of university reform in Latin America, *Minerva*, v.24, p.456-475, 1986.
- SILVA, L. E.; MAZZALI, L. Parceria tecnológica universidade-empresa: um arcabouço conceitual para a análise de gestão dessa relação. *Parcerias Estratégicas*, n.11, junho, 2001.
- STANKIEWICZ, R. Spin-off companies from universities. *Science and Public Policy*, v.21, n.2, p.99-107, Abril, 1994.
- VARGA, A. "Regional Economic Effects of University Research: A survey". *Working Paper*, Department for Economics Geography and Geoinformatics, University of Economics and Business Administration, Vienna, 1997.
- VARGAS, M. A.; FILHO, N. S.; ALIEVI, R. M. Sistema gaúcho de inovação: avaliação de arranjos locais selecionados. In CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (eds) *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT.
- VELHO, L. *Relações Universidade-Empresa: Desvelando Mitos*. Campinas, SP: Autores Associados, Coleção educação contemporânea, 1996.