

**CARACTERÍSTICAS DA INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES/INSTITUTOS  
PÚBLICOS DE PESQUISA (IPPs) E EMPRESAS EM MINAS GERAIS SOB A  
PERSPECTIVA DE AMBOS OS AGENTES DO SISTEMA ESTADUAL DE INOVAÇÃO:  
NOTAS INTRODUTÓRIAS**

Luiza Teixeira de Melo Franco<sup>1</sup>

Priscila Gomes de Castro<sup>2</sup>

Vanessa Parreiras Oliveira<sup>3</sup>

Matheus Henrique de Souza Oliveira<sup>4</sup>

Fábio Chaves do Couto e Silva Neto<sup>5</sup>

Catari Vilela Chaves<sup>6</sup>

## **Resumo**

O objetivo deste artigo é analisar as características e os desafios da interação entre universidades/IPPs e empresas do estado, sob a perspectiva de ambos os agentes. Concentrar-se-á em questões relativas às áreas de conhecimento importantes para as atividades das empresas e desenvolvidas pelos grupos de pesquisa; objetivos e origem da iniciativa da colaboração; fontes de financiamento de projetos em colaboração; canais de informação para transferência de conhecimento; resultados e dificuldades da interação e funções da universidade. Para tanto, foram realizados cruzamentos de *surveys*<sup>7</sup> de universidades/IPPs e empresas. As conclusões apontam importantes consensos e divergências entre as partes.

**Palavras-chave:** interação universidade/empresa; sistemas nacionais de inovação; *survey* de universidades/IPPs; *survey* de empresas.

**Área temática:** Economia Mineira - Inovação e Desenvolvimento

---

<sup>1</sup> Pesquisadora do CEDEPLAR/UFMG

<sup>2</sup> Pesquisadora da PUC Minas e do Cedeplar/UFMG

<sup>3</sup> Pesquisadora Cedeplar/UFMG

<sup>4</sup> Bolsista de Iniciação Científica Cedeplar/UFMG

<sup>5</sup> Pesquisador Cedeplar/UFMG

<sup>6</sup> Professora do Departamento de Economia da PUC Minas e pesquisadora do Grupo de Economia da Ciência e da Tecnologia do CEDEPLAR/UFMG.

<sup>7</sup> Para realização dos *surveys*, foram utilizados recursos de quatro projetos: **Edital Universal CNPq** – “Interações de Universidades e Institutos de Pesquisa com Empresas no Brasil” (Processo: 478994/2006-0). **IDRC** - “Interactions between universities and firms: searching for paths to support the changing role of universities in Latin America”. **Fapesp** – Projeto Temático “Interações de Universidades/Instituições de Pesquisa com Empresas Industriais no Brasil”. Processo 2006/58878-8, vigência entre 01/12/2007 e 30/11/2011. **Fapemig** – “Oportunidades Ao Desenvolvimento Sócio-Econômico e Desafios da Ciência, da Tecnologia e da Inovação em Minas Gerais”(CEX-1735/07).

## 1. INTRODUÇÃO

A literatura sobre sistemas nacionais de inovação (NSI) atribui importância decisiva à interação entre a produção científica e tecnológica (LUNDVALL, 1988; 1992; NELSON, 1993; FREEMAN, 1995). Esta elaboração teórica demonstra que as universidades e os institutos públicos de pesquisa (IPPs) envolvidos na produção de ciência básica e aplicada são partes importantes do NSI, agindo de um modo que os torna complementares às atividades inovativas desenvolvidas pela indústria.

Apesar do reconhecimento do papel desempenhado pelas universidades/IPPs dentro do sistema nacional de inovação, a interação entre estas instituições e as empresas apresenta importantes desafios a serem vencidos, particularmente em sistemas de inovação imaturos, como o brasileiro.

As dificuldades presentes nas interações de universidades/IPPs com empresas vêm sendo amplamente investigadas em diversos trabalhos. De acordo com a literatura, os principais obstáculos nas ações de cooperação entre estes agentes têm sido a burocracia; ausência de mecanismos eficazes na definição dos direitos de propriedade; financiamento inadequado; diferenças nas prioridades dos objetivos de pesquisa; dificuldade em estabelecer acordos contratuais; dificuldades de comunicação; diferenças entre as ‘culturas’ das duas esferas; e falta de informação por parte das firmas das pesquisas desenvolvidas nas universidades (OYEBISI *et al.*, 1996; SCHARTINGER *et al.*, 2001; ARZA e LÓPEZ, 2008; RAPINI *et al.*, 2009a).

O foco deste artigo é o relacionamento entre universidades/IPPs e empresas de Minas Gerais, instituições constitutivas do sistema estadual de inovação. Seu objetivo é analisar as características e os desafios da interação entre universidades/IPPs e empresas no estado, sob a perspectiva de ambos os agentes. Concentrar-se-á em questões relativas às áreas de conhecimento importantes para as atividades exercidas pelas empresas e desenvolvidas pelos grupos de pesquisa; objetivos e origem da iniciativa para a colaboração; fontes de financiamento de projetos em colaboração; canais de informação para transferência de conhecimento; resultados e dificuldades da interação e; funções da universidade. A investigação da relação universidade-empresa em Minas Gerais, sob ambas as perspectivas, adquire considerável importância, para identificar as características das interações, seus benefícios e suas deficiências. Nesta perspectiva, este artigo procura contribuir para o entendimento de como universidades/IPPs e empresas interagem em sistemas de inovação imaturos.

Este artigo apresenta alguns resultados da pesquisa “Oportunidades ao Desenvolvimento Sócio-Econômico e Desafios da Ciência, da Tecnologia e da Inovação em Minas Gerais”, desenvolvida pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), em parceria com a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado de Minas Gerais (SECTES)<sup>8</sup>, no período 2008-2009. Nesta pesquisa foram realizados *surveys*, tanto da dimensão científica (com grupos de pesquisa localizados em universidades e IPPs de Minas Gerais), quanto da dimensão tecnológica (com empresas, instituições e departamentos de P&D do estado). Para tanto, duas bases de dados foram elaboradas. A primeira é resultante do *survey* de universidades/IPPs, no qual foi enviado um questionário para os líderes dos 204 grupos de pesquisa de Minas Gerais que declararam algum relacionamento com o setor produtivo, de acordo com o Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O *survey* de universidades/IPPs foi realizado entre 02 de abril e 20 de novembro de 2008, período durante o qual foram obtidas respostas de 142 grupos de pesquisas (69,6% dos questionários enviados). A segunda base de dados envolve o *survey* de empresas, que consistiu na aplicação de um questionário às 135 empresas mineiras que interagem com universidades/IPPs filiados a instituições mineiras, conforme Censo de 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. A aplicação do *survey* iniciou em 13 de abril de 2009 e finalizou em 30 de novembro do mesmo ano, com um total de 77 questionários respondidos (57,0% dos

---

<sup>8</sup> A pesquisa foi financiada pela FAPEMIG – “Oportunidades ao Desenvolvimento Sócio-Econômico e Desafios da Ciência, da Tecnologia e da Inovação em Minas Gerais” (CEX-1735/07).

questionários enviados). Para os fins deste artigo foram realizados vários cruzamentos de dados das bases de *surveys* de universidades/IPP e empresas.

Este trabalho está estruturado em cinco seções, além da introdução. A segunda seção apresenta uma breve revisão da literatura sobre a interação entre universidades/IPP e empresas nos sistemas de inovação. A terceira trata da metodologia utilizada na pesquisa que originou os *surveys* de universidades/IPP e de empresas. A quarta seção apresenta os principais resultados obtidos no cruzamento de questões existentes em comum em ambos os *surveys*. Finalmente, a última seção apresenta as considerações finais.

## **2. INTERAÇÕES ENTRE UNIVERSIDADES/INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA EM SISTEMAS DE INOVAÇÃO MATUROS E IMATUROS**

Na literatura de ciência, tecnologia e inovação, a perspectiva teórica dos sistemas nacionais de inovação (*National Systems of Innovation-NSI*) possui lugar de destaque. O NSI pode ser caracterizado como um arranjo institucional que envolve diversos elementos constituintes que interagem e articulam-se entre si, quais sejam: (1) firmas, com seus laboratórios de P&D e suas redes de cooperação e interação; (2) universidades e institutos de pesquisa; (3) instituições de ensino; (4) sistema financeiro capaz de apoiar o investimento inovativo; (5) sistemas legais; (6) mecanismos mercantis e não mercantis de seleção; (7) governos; e (8) mecanismos e instituições de coordenação (NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992; FREEMAN, 1995). Schartinger *et. al* (2001) salientam que o foco na acumulação de conhecimento, por meio de processos dinâmicos e interativos de produção, e na difusão do conhecimento para a promoção da mudança tecnológica constitui o centro da discussão dos sistemas de inovação.

As universidades e os IPPs desempenham um papel central na criação e na difusão do conhecimento através de funções tradicionais, como o ensino e a pesquisa básica, constituindo assim elementos-chave dentro do NSI. Desta forma, criam e renovam o estoque de conhecimento existente nos países onde atuam, desempenhando um papel extremamente importante no desenvolvimento tecnológico, seja na formação e treinamento de engenheiros e cientistas industriais, seja como fonte de resultados de pesquisa e técnicas de considerável relevância para o avanço técnico na indústria (NELSON e ROSENBERG, 1993). Adicionalmente, as universidades e os IPPs desenvolvem e provêm novos conhecimentos que influenciam o setor produtivo por meio da pesquisa disseminada em publicações, projetos de pesquisa cooperativos ou consultoria (SCHARTINGER *et al*, 2001; 2002). Ou seja, no NSI, essas instituições apresentam um papel de produtores e difusores de conhecimento científico, e não apenas de formação e qualificação dos recursos humanos (COHEN *et al*, 2002).

A literatura sobre o papel da ciência no desenvolvimento tecnológico é vasta e demonstra que com o desenvolvimento das modernas tecnologias baseadas em ciências, a ciência e a tecnologia tornaram-se interligadas. A interação entre estas duas dimensões é de mão dupla, posto que a ciência desempenha os papéis de “líder e seguidora” da inovação industrial (NELSON E ROSENBERG, 1993).

Cabe salientar que a literatura sugere a existência de funções específicas das universidades em países em desenvolvimento. Albuquerque (1999) salienta que a principal diferença reside na contribuição que elas podem oferecer ao processo de *catching up*. Conforme o autor, a infraestrutura científica pode atuar nos países periféricos como uma “antena” na identificação das oportunidades tecnológicas, conectando o NSI aos fluxos científicos e tecnológicos internacionais.

As firmas geralmente não possuem todos os requisitos necessários para inovar e, assim, necessitam adquirir conhecimento de fontes externas, absorvido muitas vezes pelos seus departamentos internos de P&D. A literatura salienta que existem algumas características estruturais relativas à capacidade de absorção deste agente do NSI e à sua procura por estreitas interações com universidades. Desta forma, enfatiza que para que a transferência de conhecimentos ocorra, a firma

necessita deter alguma capacidade de absorção. À esse respeito, Cohen e Levinthal (1990) demonstraram que a construção da capacidade de absorção do conhecimento externo só é viabilizada pela pesquisa e desenvolvimento (P&D) endógena. Esta capacidade, por sua vez, é fortemente dependente das experiências aprendidas no passado (*path-dependent*). Adicionalmente, a literatura demonstra que os setores mais dinâmicos são particularmente dependentes de inovações tecnológicas e progresso científico e, desta forma, são mais propensos à interação com universidades/IPP (SCHARTINGER *et al*, 2002).

De maneira geral, os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) construíram NSIs desenvolvidos, os quais, além do substancial dispêndio em P&D das empresas, resultaram em crescente pesquisa acadêmica e criação de uma ampla variedade de instituições tecnológicas. Nesses NSIs maduros<sup>9</sup> é possível identificar padrões de interações entre as dimensões científicas e tecnológicas muito mais complexos do que o processo linear no qual a pesquisa básica dá origem a uma linha de pesquisa aplicada, a qual, por sua vez, faz surgir uma inovação que resulta em lucro econômico (NARIN *et al.*, 1997). Fluxos de informação e de conhecimento ocorrem em ambas as direções, em relações interativas bidirecionais que promovem círculos virtuosos na produção e na difusão de conhecimento. Por um lado, universidades e IPPs produzem conhecimento que é absorvido pelo setor produtivo, conforme o demonstrado por Narin *et al* (1997), Klevorick *et al* (1995) e Cohen *et al* (2002). Por outro lado, as empresas acumulam conhecimento tecnológico que fornece questões para a elaboração científica, conforme descrito por Rosenberg (1992). Na maioria dos países que apresentam um NSI maduro, se faz presente, portanto, uma complementaridade entre a produção da pesquisa básica e a demanda da produção das firmas, além de canais mais fortes de relacionamento entre as partes, características essas que facilitam a comunicação entre elas (ALBUQUERQUE *et al*, 2008; NARIN *et al.*, 1997).

As peculiaridades dos NSIs imaturos, como o brasileiro, quais sejam, a existência de “conexões parciais” entre a infra-estrutura científica e as atividades tecnológicas (ALBUQUERQUE, 1999; 2003) limitam a importância da interação entre os seus diversos elementos constituintes. Isso porque o fluxo de conhecimento entre ciência e tecnologia fica restrito a um número reduzido de conexões ou interações (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2008). Rapini (2007) identifica esse caráter localizado e disperso dos casos bem-sucedidos de interação entre universidades/IPP e empresas no Brasil. Adicionalmente, trabalhos anteriores sobre o relacionamento entre universidades e empresas de Minas Gerais (RAPINI *et al*, 2008; 2009b) demonstraram a existência de inícios de interação profundamente relacionados com especializações científicas e tecnológicas locais. Ademais, os referidos trabalhos sugerem que, além das funções tradicionais (fonte de informação, fornecimento de mão-de-obra especializada, treinamento, etc) as universidades em NSIs imaturos podem desempenhar um papel dual, ou seja, elas substituem e complementam a P&D das firmas.

### 3 METODOLOGIA

O presente artigo utiliza duas bases de dados, que envolvem questionários *online* respondidos pelos líderes de grupos de pesquisa de Minas Gerais e pelos responsáveis nas empresas localizadas no estado pelas atividades de P&D e/ou pelas interações com universidades e IPPs (daqui em diante denominados como respondentes).

Algumas questões do *survey* de universidades/IPP e do *survey* de empresas foram selecionadas para o estudo das características da interação universidades/IPP-empresas, por meio de um cruzamento de questões em comum. As questões 1, 2, 4, 5, 6, 8 e 11, do segundo bloco e a questão

---

<sup>9</sup> Albuquerque (1999) sugere uma tipologia que diferencia os NSIs de acordo com o seu nível de desenvolvimento: maduro nos países desenvolvidos; imaturos em países em um nível intermediário, como os países latino-americanos, África do Sul e Índia; e NSIs “inexistentes ou rudimentares” nos países menos desenvolvidos.

11 do terceiro bloco do *survey* de universidades/IPP's serão analisadas de maneira comparativa com as questões 15, 13, 17, 11, 16, 20, 22 e 21, do *survey* de empresas, nessa ordem. Ao longo do texto, estas questões serão apresentadas na sua íntegra, em notas de rodapé.

Para os fins da realização dos *surveys* de universidades/IPP's e de empresas foi desenvolvido um mapeamento da interação universidade/IPP-empresa em Minas Gerais, a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Assim, foi construída uma base de dados através de mapeamento e levantamento dos grupos de pesquisa de Minas Gerais cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq<sup>10</sup>, cujo líder declarou algum relacionamento com o setor produtivo. Conforme metodologia proposta por Rapini (2004), os grupos de pesquisa do Diretório do CNPq podem ser utilizados como uma *proxy* da interatividade entre firmas e universidades.

O Censo tomado como referência para a montagem do referido banco de dados foi o de 2004 (RIGHI, 2005). Vale observar que, desde 2002, o questionário do CNPq introduz questões específicas sobre interações com firmas e instituições de pesquisa, constituindo uma importante fonte de informação da interação universidade/IPP-empresa no Brasil (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2006). É importante ressaltar que existe uma subestimação do nível de interação declarado pelo líder do grupo de pesquisa, como identificado em Rapini (2004). Esse problema de subestimação permanece no Censo 2004 e deve ser levada em consideração ao longo do artigo.

Para esta pesquisa, a unidade de investigação é o grupo de pesquisa. Nesta perspectiva, a investigação pode identificar a existência (ou não) de interações com firmas/instituições. As variáveis disponíveis são as seguintes: (1) grupos de pesquisa científicos; (2) firmas/instituições com as quais interagem; (3) tipos de relacionamento. Para tanto, foram definidos critérios para a seleção dos grupos de pesquisa, tais como área de conhecimento à qual os grupos estão vinculados, grau de interatividade e grau de sofisticação dos relacionamentos declarados (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2006).

O levantamento de informações foi realizado no sítio da Plataforma Lattes do CNPq (<http://lattes.cnpq.br>), no Diretório dos Grupos de Pesquisa, em duas etapas: 1) busca no Censo 2004; b) busca na base corrente. As informações do Censo 2004 utilizadas neste *survey* foram obtidas de um módulo ("Plano Tabular") que permitiu avaliar quantitativamente as atividades de pesquisa no Brasil. As informações disponíveis no "Plano Tabular" permitem a formação de tabelas, de acordo com as variáveis selecionadas: quantidade de grupos por estado, instituição, região geográfica, área e grande área do conhecimento. Essas informações também estão disponíveis por grupos de pesquisa que interagem com firmas, firmas que interagem com grupos, linhas de pesquisa, estudantes, pesquisadores, produção de C&T&I e técnicos. Essa etapa permitiu identificar os grupos de pesquisa se relacionaram com firmas de acordo com o Censo 2004 (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2006).

Posteriormente, foram realizadas consultas individuais na base corrente do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, para levantar informações específicas a cada grupo de pesquisa, tais como: identificação do grupo de pesquisa, nome do líder, grande área e área de conhecimento, firmas que interagem com o grupo, localização da firma, setor e tipo de relacionamento.

---

<sup>10</sup> O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq identifica as principais características de firmas e universidades no Brasil. O Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, iniciado em 1992 e atualizado numa frequência quase sempre bienal, reúne informações sobre os grupos de pesquisa ativos no Brasil em cada período. Suas bases de dados contêm informações sobre os recursos humanos constituintes dos grupos; as linhas de pesquisa; as áreas de conhecimento; os setores de atividades envolvidos; a produção científica e tecnológica dos pesquisadores e estudantes dos grupos; e os padrões de interação com o setor produtivo. Esses grupos estão localizados em universidades, instituições isoladas de ensino superior, institutos de pesquisa científica, institutos tecnológicos, laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de empresas estatais ou ex-estatais, e em algumas organizações não-governamentais com atuação em pesquisa. (Fonte: <http://dgp.cnpq.br/censos>).

### **3.1 *Survey* de universidades/IPPs**

O ponto de partida para a aplicação dos questionários aos líderes dos grupos de pesquisa foi a identificação dos grupos de pesquisa filiados a instituições mineiras que declararam algum relacionamento com o setor produtivo, de acordo com o Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. De acordo com este Censo, 204 grupos de pesquisa de Minas Gerais (12% do total) declararam relacionamento com o setor produtivo.

O questionário enviado aos líderes dos grupos de pesquisa é composto por três blocos. O primeiro contempla questões referentes à identificação do grupo de pesquisa, como o nome do grupo, a instituição do grupo de pesquisa e o nome do primeiro líder. O segundo bloco, por sua vez, refere-se às interações propriamente ditas com empresas e compreende 11 questões, como o tipo de relacionamento com as empresas; os benefícios e as dificuldades encontradas nestas colaborações; os principais resultados alcançados; as formas ou os canais utilizados para a transferência do conhecimento, etc. O terceiro bloco é composto ainda por 12 questões referentes à atualização dos dados do grupo de pesquisa.

Das 11 questões presentes no segundo bloco do questionário enviado aos líderes dos grupos de pesquisa localizados no estado, 7 serão analisadas neste artigo. São elas: questões 1, 2, 4, 5, 6, 8 e 11, referentes aos tipos de relacionamento realizado em colaboração com as empresas; principais resultados do relacionamento; principais dificuldades da interação; principais canais de informação para transferência de conhecimento do grupo para as empresas; iniciativa para estabelecer os relacionamentos; financiamento dos projetos de pesquisa em colaboração com empresas; e aos resultados de pesquisas não aproveitados pelas empresas, respectivamente. A questão 11 do terceiro bloco do questionário, que diz respeito ao tempo dedicado às funções da universidade/IPPs, também é analisada no estudo.

### **3.2 *Survey* de empresas**

Para o *survey* de empresas, foi necessária a identificação das empresas que interagem com os grupos de pesquisa filiados às instituições mineiras. O levantamento de informações foi realizado no sítio da Plataforma Lattes do CNPq, conforme procedimentos metodológicos já mencionados.

O questionário enviado às empresas mineiras abrange 22 questões, divididas em 5 blocos. O primeiro contempla 6 questões relativas às atividades inovativas e de P&D da empresa. No segundo são contempladas 7 questões à respeito das fontes de informação e conhecimento nas quais a empresa se baseou para sugerir ou concluir projetos. O terceiro bloco, compreendido por apenas 1 questão, refere-se à importância dada pelas empresas para a contribuição das universidades ou IPPs para suas atividades de pesquisa, de acordo com as áreas de conhecimento. O quarto, por sua vez, contempla a colaboração da empresa com universidades/IPPs e é constituído por 6 questões. Finalmente, o quinto e último bloco compreende apenas 2 questões, relativas às funções atribuídas à universidade por parte da empresa.

Das 22 questões presentes no questionário enviado aos responsáveis nas empresas pelas atividades de P&D e/ou pelas interações com universidades/IPPs localizados no estado, 9 serão analisadas neste artigo. São elas: questões 11, e 13, referentes às fontes de informação e conhecimento; questão 14, que diz respeito à importância da contribuição das universidades/IPPs para as atividades de pesquisa da empresa, por área do conhecimento; 15, 16, 17 e 20, relacionadas à colaboração com universidades/IPPs; 21 e 22, referente às funções das universidades na perspectiva das empresas.

#### 4. CARACTERÍSTICAS DA INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES/INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA E EMPRESAS EM MINAS GERAIS, SOB A PERSPECTIVA DE AMBOS OS AGENTES DO SISTEMA ESTADUAL DE INOVAÇÃO

A primeira questão retratada neste artigo refere-se à pergunta 14<sup>11</sup> do *survey* de empresas, que diz respeito à importância atribuída à contribuição das universidades/IPP's para as atividades inovativas da empresa, por área de conhecimento. As empresas tinham como opção de resposta 'sem importância', 'pouco importante', 'moderadamente importante' e 'muito importante'. Os resultados de 'moderadamente importante' e 'muito importante' foram agrupados e apresentados na tabela 1.

As empresas que responderam ao *survey* apontaram engenharia de materiais e metalúrgica, agronomia, ciência da computação e ciências biológicas como as quatro áreas de conhecimento mais importantes para as suas demandas.

**Tabela 1**

Áreas do conhecimento segundo o grau de importância da contribuição das universidades para as atividades de pesquisa da empresa e principais universidades/institutos de pesquisa ligadas a estas áreas. Minas Gerais, 2009		
Área	Moderadamente ou Muito Importante	Universidade/Instituição
Engenharia de Materiais e Metalúrgica	19	UFMG
Agronomia	18	UFV
Ciência da Computação	16	UFMG
Ciências Biológicas	16	UFMG
Ciência e Tecnologia de Alimentos	14	UFV
Engenharia Elétrica	13	UFMG
Engenharia Civil	12	UFMG
Engenharia Química	12	UFMG
Química	12	UFMG/UFV/UFU
Engenharia Mecânica	11	UFMG
Desenho Industrial	9	UEMG
Medicina Veterinária	9	UFMG
Física	5	UFMG
Geociências	5	Várias*
Medicina	4	UFU
Matemática	0	-
Outras áreas mais mencionadas pelos entrevistados		
Engenharia Florestal	6	UFLA/UFV
Engenharia de Automação e Produção	4	Várias**
Farmácia	4	UFMG
Engenharia de Minas	3	UFOP
Engenharia Agrícola	2	UFV
Administração e Economia	2	UFV/Outra***

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2009.

Nota: Nesta pergunta, o entrevistado deveria atribuir o grau de importância às áreas do conhecimento listadas no questionário (76 empresas responderam esta parte) e depois sugerir - ou não - outras áreas de conhecimento, não listadas no questionário, consideradas relevantes para a atividade de pesquisa da empresa (parte opcional, respondida por 38 empresas).

\* As universidades mencionadas nesta opção foram: UFMG(2 vezes), UFJF, UFV e UFU.

\*\* As universidades mencionadas nesta opção foram: UFV, UFSCAR, UFJF e IPT.

\*\*\* Se refere a outra universidade nacional não listada entre as opções disponíveis no questionário ou universidade estrangeira.

<sup>11</sup> Questão 14: 'Ao longo dos últimos dez anos, qual a importância da contribuição das universidades ou institutos de pesquisa, por área do conhecimento, para as atividades de pesquisa de sua empresa? Indique a universidade e/ou instituto de pesquisa nas áreas que você marcou moderadamente (3) ou muito importante (4)'.

A tabela 2, por sua vez, mostra o total de grupos de pesquisa que declararam relacionamento com o setor produtivo, de acordo com o Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, por grandes áreas de conhecimento. A área de ciências agrárias é a mais representativa, pois é a que mantém maior percentual de relacionamento com o setor produtivo, além de ser também aquela que apresenta o maior número de grupos de pesquisa. A grande área de engenharias aparece em segundo lugar no *ranking*, no que diz respeito aos grupos com relacionamento, seguida pelas ciências biológicas.

**Tabela 2**

Total de grupos de pesquisa e de grupos com relacionamento com o setor produtivo por grande área do conhecimento, Minas Gerais, 2004					
Grande Área do Conhecimento	Grupos de Pesquisa (1)		Grupos com relacionamento (2)		(2)/(1) (%)
	Ciências Agrárias	288	17,0%	69	38,8%
Engenharias	230	13,6%	60	29,4%	26,1
Ciências Biológicas	213	12,6%	25	12,3%	11,7
Ciência Exata e da Terra	216	12,8%	22	10,8%	10,2
Ciências da Saúde	257	15,2%	14	6,9%	5,5
Ciências Humanas	223	13,2%	7	3,4%	3,1
Ciências Sociais e Aplicadas	147	8,7%	6	2,9%	4,1
Ling. Letras e Artes	120	7,1%	1	0,5%	0,8
<b>TOTAL</b>	<b>1.694</b>	<b>100%</b>	<b>204</b>	<b>100%</b>	<b>0,12</b>

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

Por um lado, a comparação de ambas as tabelas permite o estudo da demanda de atividades de pesquisa por parte das empresas e, por outro lado, o estudo da oferta das atividades de pesquisa por parte das universidades/IPPs, no que diz respeito às suas áreas de conhecimento. Ou seja, é possível analisar se as áreas de conhecimento importantes para o desenvolvimento das atividades exercidas pelas empresas - e não supridas pelo setor produtivo - são as mesmas desenvolvidas pelas atividades dos grupos de pesquisa de Minas Gerais.

Comparando as tabelas 1 e 2, é possível observar que, na primeira, as áreas de engenharias vêm discriminadas de acordo com as suas especificações (engenharia de materiais e metalúrgica; engenharia elétrica; engenharia civil; engenharia química; engenharia mecânica), enquanto a segunda apresenta apenas a grande área de conhecimento 'engenharias'. O somatório dos índices de importância das 'engenharias' apontados pelas empresas as coloca no topo do *ranking*. Esta grande área do conhecimento se destaca na tabela 2 por apresentar uma porcentagem muito expressiva de grupos que mantêm relacionamento com empresas.

Constata-se que as áreas das engenharias, agronomia e ciências biológicas, apontadas como as mais importantes para as atividades de pesquisa das empresas, são justamente as áreas que mantêm maior percentual de relacionamento com o setor produtivo. Cabe salientar que estas áreas são ainda aquelas de grande tradição no estado de Minas Gerais<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Desde o século XIX, Minas Gerais tem posição de destaque na metalurgia brasileira, de tal modo que se concentram no estado uma significativa *expertise* em engenharia, geologia, gerenciamento e comercialização de produtos metalúrgicos (CARVALHO, 2002) e indústrias ligadas à mineração e metalurgia. A Universidade Federal de Ouro Preto, instituída a partir da incorporação da Escola de Farmácia de Ouro Preto - uma das matrizes importantes na consolidação de uma tradição de estudos em ciências biológicas e nas áreas da saúde no estado - e da Escola de Minas de Ouro Preto - a qual teve grande relevância na formação de geólogos e engenheiros de minas e metalurgia - tem excelência reconhecida em ciência farmacêutica e em estudos mineralógicos, geológicos e metalúrgicos.



Adicionalmente, com a perspectiva de se prospectar o potencial científico de Minas Gerais e o conjunto de demandas existentes pelas empresas para o aprimoramento das atuais infra-estruturas científica e tecnológica e da base de competências do estado, foi solicitado aos respondentes que refletissem sobre a possibilidade da empresa contar com o apoio de linhas de pesquisa já existentes em universidades e IPPs para as suas atividades inovativas potenciais. Já no *survey* de universidades/IPP, perguntou-se aos líderes dos grupos de pesquisa se haveria ‘resultados de pesquisa já realizadas pelo grupo que não foram aproveitados pelas empresas’.

A tabela 3<sup>13</sup> mostra que 86,9% dos respondentes do *survey* de empresas afirmaram que podem contar com as linhas de pesquisa já existentes em universidades e IPPs para as atividades inovativas em que a empresa pode se envolver no presente ou em futuro próximo. Deste total, 39,5% consideraram que podem contar ‘totalmente’ com as referidas linhas de pesquisa.

**Tabela 3**

<b>Possibilidade da empresa contar com o apoio de linhas de pesquisa já existentes em universidades e institutos de pesquisa para as atividades inovativas potenciais. Minas Gerais, 2009</b>		
Apoio	Número de empresas	% em relação ao total
Parcialmente	36	47,4
Totalmente	30	39,5
Não	10	13,2

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2009.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 76 empresas respondentes.

É interessante observar que 47,4% e 13,2%, respectivamente, responderam que poderiam contar parcialmente ou não poderiam contar com o suporte de linhas de pesquisa já existentes em universidades e IPPs para as suas atividades inovativas potenciais. Para esses respondentes, solicitou-se que especificassem a(s) linha(s) de pesquisa e a respectiva área de conhecimento que as universidades/IPP do estado necessitariam avançar para apoiar as atividades inovativas da empresa. As áreas de conhecimento mais frequentes foram as engenharias (13 respostas), com especial destaque para a engenharia de materiais e metalúrgica; agronomia e ciência e tecnologia de alimentos (3 respostas cada) (tabela 4<sup>14</sup>).

Dentro da grande área das engenharias, oito linhas de pesquisa foram apontadas pelas empresas como aquelas que deveriam avançar para apoiar suas atividades inovativas: engenharia de estruturas (engenharia civil); esgotamento sanitário (engenharia sanitária); hidrometalurgia, sistemas especialistas e modelamentos matemáticos (engenharia metalúrgica); laminação (engenharia de materiais); materiais para construção mecânica (engenharia de materiais); engenharia de

---

Adicionalmente, é rica a experiência de interação entre empresas e o Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal de Minas Gerais nas áreas de mineração, engenharia de materiais e metalurgia, (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2008). Nas áreas de agronomia, solos e genética de plantas e animal, a Universidade Federal de Viçosa e a Universidade Federal de Lavras são instituições que apresentam excelência e, juntas, exercem um papel importante na constituição do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (LEMOS e DINIZ, 1998).

<sup>13</sup> A tabela 3 refere-se à questão 22 do *survey* de empresas: ‘Por favor, avalie a importância das seguintes funções das universidades para sua empresa’.

<sup>14</sup> A tabela 4 refere-se à segunda etapa da questão 22 do *survey* de empresas. À quem respondesse a opção ‘não’ ou ‘parcialmente’ referente à pergunta ‘Por favor, avalie a importância das seguintes funções das universidades para sua empresa’, foi solicitado que respondesse ainda à seguinte questão: ‘Em caso negativo, especifique a linha de pesquisa e a respectiva área do conhecimento que as universidades/institutos de pesquisa no país necessitam avançar para apoiar as atividades inovativas de sua empresa’. A tabela 4 refere-se, portanto, às *áreas do conhecimento* que as universidades/institutos de pesquisa necessitam avançar para apoiar as atividades inovativas da empresa.

telecomunicações; produção, otimização de processos, pesquisa operacional (engenharia de produção); e reflorestamento (engenharia florestal e ambiental). No que diz respeito à área de agronomia, os respondentes indicaram quatro linhas de pesquisa: agronomia industrial; aproveitamento de estéreis, extensão rural e desenvolvimento sustentável e produção agrícola, pimentão e outros cultivares (agronomia ou agropecuária). Na grande área de ciência e tecnologia de alimentos, por sua vez, foram apontadas três linhas de pesquisa, bombeamento de polpa e melhoria de alimentos (C&T de alimentos); e processamento de produtos (engenharia de produção e engenharia de alimentos).

**Tabela 4**

**Área do conhecimento que as universidades/institutos de pesquisa necessitam avançar para apoiar as atividades inovativas da empresa. Minas Gerais, 2009**

Área do conhecimento	Número de empresas
Engenharia de Materiais e	4
Agronomia	3
Ciência e Tecnologia de	3
Engenharia Civil	2
Engenharia Elétrica	2
Engenharia Mecânica	2
Farmácia	2
Biologia Geral	1
Ciência da Computação	1
Educação	1
Engenharia de minas	1
Engenharia de Produção	1
Engenharia Florestal	1
Geociências	1
Medicina Veterinária	1

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2009.

Vale notar que as áreas ‘engenharia de materiais e metalúrgica’ e ‘agronomia’, as quais foram apontadas pelas empresas como as duas áreas de conhecimento que necessitam avançar para apoiar as atividades inovativas da empresa são também as duas áreas apontadas pelos respondentes como mais importantes no que diz respeito à contribuição para suas atividades de pesquisa. Isso sugere que os estudos desenvolvidos nas universidades referentes a essas áreas são aproveitados pelas empresas, embora ainda não sejam suficientes para suprir suas demandas.

No *survey* de universidades/IPP, por sua vez, 30,3%, ou seja, 43 dos 142 grupos de pesquisa de Minas Gerais afirmaram ter resultados advindos de pesquisas já realizadas que não foram aproveitados pelas empresas. A tabela 5<sup>15</sup> mostra que as áreas de conhecimento destes grupos de pesquisa são predominantemente as engenharias e as ciências agrárias, que, conforme mencionado anteriormente, são as que possuem maior percentual de relacionamento com o setor produtivo e maior número de grupos de pesquisa.

Foi ainda possível, com a mesma questão, captar as áreas do conhecimento e os resultados de pesquisa já realizados pelo grupo que não foram aproveitados pelas empresas. Na área de engenharia de metais, por exemplo, foi citado o resultado de pesquisa ‘equipamentos’. Quanto à área de agronomia, foram citados cinco diferentes resultados de pesquisa que não foram utilizados pelas empresas, de acordo com os líderes dos grupos de pesquisa: ‘tecnologias de manejo na

<sup>15</sup> Questão 11: ‘Há resultados advindos de pesquisas já realizadas pelo grupo que não foram aproveitados pelas empresas? Se sim, cite o principal’.

lavoura cafeeira'; 'variedades de soja melhoradas'; 'cultivares'; 'modelos de vasos hidropônicos'; e 'variedades de feijão e tecnologias de uso e aplicação de molibdênio'.

A análise dos resultados sugere um certo desconhecimento por parte das empresas das linhas de pesquisa desenvolvidas nas universidades/IPP's, pois há uma importante convergência entre as áreas de conhecimento mencionadas pelas empresas como aquelas que deveriam ser desenvolvidas nas universidades - engenharias e ciências agrárias – e as áreas referentes aos resultados advindos de pesquisas já realizadas pelos grupos de pesquisa que não foram aproveitados pelas empresas. Esses seriam indícios de uma desconexão entre as infra-estruturas científica e tecnológica no estado de Minas Gerais.

**Tabela 5**

**Grupos de pesquisa de Minas Gerais, por área de conhecimento, que afirmaram ter resultados advindos de pesquisas já realizadas que não foram aproveitados pelas empresas. Minas Gerais, 2008**

<b>Grande Área do Conhecimento/ Área do Conhecimento</b>	<b>Grupos que responderam afirmativamente</b>	<b>% em relação ao total</b>
<b>Engenharias</b>	<b>16</b>	<b>37,2</b>
Engenharia Mecânica	5	11,6
Engenharia Civil	3	7
Engenharia Elétrica	2	4,7
Engenharia de Materiais e Metalúrgica	2	4,7
Engenharia Química	2	4,7
Engenharia de Minas	1	2,3
Engenharia Sanitária	1	2,3
Engenharia biomédica	-	-
Engenharia Nuclear	-	-
<b>Ciências Agrárias</b>	<b>14</b>	<b>32,6</b>
Agronomia	7	16,3
Recursos Florestais e Engenharia Florestal	3	7
Zootecnia	2	4,7
Ciência e Tecnologia de Alimentos	1	2,3
Engenharia Agrícola	1	2,3
Medicina Veterinária	-	-
Recursos Pesqueiros	-	-
Zoologia	-	-
<b>Ciências da Saúde</b>	<b>4</b>	<b>9,3</b>
Farmácia	3	7
Medicina	1	2,3
Odontologia	-	-
Saúde Coletiva	-	-
<b>Ciências Exatas e da Terra</b>	<b>4</b>	<b>9,3</b>
Química	3	7
Ciência da Computação	1	2,3
Geociências	-	-
<b>Ciências Biológicas</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
Parasitologia	2	4,7
Microbiologia	1	2,3
Bioquímica	-	-
Ecologia	-	-
Farmacologia	-	-
Fisiologia	-	-
Genética	-	-
Morfologia	-	-
<b>Ciências Sociais Aplicadas</b>	<b>2</b>	<b>4,7</b>
Administração	1	2,3
Ciência da Informação	1	2,3
<b>Ciências Humanas</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Arqueologia	-	-
Ciências Políticas	-	-
Educação	-	-
Geografia	-	-
Letras	-	-
Psicologia	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de Campo. BR Survey, 2008.

O tema ressaltado pelas questões 15<sup>16</sup> do *survey* de firmas e 1<sup>17</sup> do *survey* de universidades/IPPs e mostrado nas tabelas 6 e 7, foi a colaboração das empresas com universidades e IPPs. Apresentou-se às empresas uma lista de razões da colaboração, as quais deveriam ser classificadas de acordo com o grau de importância para suas atividades inovativas.

Entre as principais razões para a colaboração das empresas com universidades/IPPs está a transferência de tecnologia da universidade (67,1%). Outros motivos bastante citados como importantes pelos respondentes foram ‘busca de conselhos de cunho tecnológico ou consultoria com pesquisadores e/ou professores para a solução de problemas relacionados à produção’ (64,5%) e o ‘aumento da habilidade para encontrar e absorver informações tecnológicas’ (63,2%). Como pode ser observado, esses motivos estão ligados às necessidades da empresa; ou seja, àquilo que ela não pode ou não tem condições de realizar por si só, necessitando, para tanto, adquirir conhecimento externo.

**Tabela 6**

<b>Razões da colaboração da empresa com universidades e/ou institutos de pesquisa de acordo com o grau de importância para as atividades inovativas da empresa. Minas Gerais, 2009</b>		
Razões da colaboração	Moderadamente ou Muito Importante	% em relação ao total
Transferência de tecnologia da Universidade	51	67,1
Buscar conselhos de cunho tecnológico ou consultoria com pesquisadores e/ou professores para a solução de problemas relacionados à produção	49	64,5
Aumentar a habilidade da empresa para encontrar e absorver informações tecnológicas	48	63,2
Utilizar recursos disponíveis nas universidades e laboratórios de pesquisa	46	60,5
Contratar pesquisas que a empresa não pode realizar	43	56,6
Realizar testes necessários para produtos e processos da empresa	42	55,3
Contratar pesquisas complementares, necessárias para as atividades inovativas da empresa, em universidades e institutos, centros ou laboratórios de pesquisa	41	53,9
Conseguir informações sobre engenheiros ou cientistas e/ou tendências de P&D nas áreas científicas	36	47,4
Fazer, o mais cedo possível, contatos com estudantes universitários de excelência para futuro recrutamento	33	43,4
Receber ajuda no controle de qualidade	24	31,6

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2009.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 76 empresas respondentes.

Na perspectiva dos líderes de grupos de pesquisa, os relacionamentos mais importantes com as empresas, em termos das suas atividades de pesquisa, são os ‘projetos colaborativos de P&D que

<sup>16</sup> Questão 15: ‘Quais são as razões da colaboração da empresa com universidades e/ou institutos de pesquisa?’.

<sup>17</sup> Questão 1: ‘Abaixo são apresentados tipos de relacionamento que o grupo de pesquisa realiza em colaboração com empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades de pesquisa do grupo?’.

possuem aplicação de resultado imediato' (68,3%) e as atividades de 'consultoria' (67,6%). Na terceira posição aparecem os 'treinamentos e cursos' (60,6%), que, em geral, são destinados à formação e capacitação dos recursos humanos. Em quarto, estão os 'projetos de P&D que complementam as atividades de inovação da empresa' (57,8%), isto é, as empresas buscam as competências das universidades/IPP's de forma complementar aos seus esforços internos de P&D e inovação.

É interessante salientar que foi dada posição de destaque às atividades de consultoria pelos dois agentes do sistema estadual de inovação, enquanto que a 'transferência de tecnologia (licenciamento)' não adquire para os líderes de grupos de pesquisa tanta importância quanto aquela apontada pelos responsáveis nas empresas pelas atividades de P&D e/ou pelas interações com universidades e IPP's localizados no estado (48,6%).

**Tabela 7**

<b>Tipos de relacionamentos do grupo de pesquisa em colaboração com empresas classificados de acordo com o grau de importância para as atividades de pesquisa do grupo. Minas Gerais, 2008</b>		
Tipos de relacionamento	Muito ou Moderadamente Importante	% em relação ao total dos grupos de pesquisa
Projetos de P&D em colaboração com a empresa, com resultados de uso imediato	97	68,3
Consultoria	96	67,6
Treinamento e cursos	86	60,6
Projetos de P&D complementares às atividades de inovação da empresa	82	57,8
Intercâmbio nas empresas	81	57,0
Avaliações técnicas, estudos de viabilidade, gerenciamento de projetos	77	54,2
Projetos de P&D em colaboração com empresas, sem resultados de uso imediato	74	52,1
Transferência de tecnologia (licenciamento)	69	48,6
Testes para padronização / atividades de certificação da qualidade	58	40,9
Projetos de P&D substitutos às atividades de inovação da empresa	54	38,0
Serviços de engenharia	48	33,8
Outros	6	4,2

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2008.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 142 grupos de pesquisa respondentes.

Uma outra informação, explorada pelas questões 16<sup>18</sup> do *survey* de firmas e 6<sup>19</sup> do *survey* de universidades/IPP's, diz respeito à origem da iniciativa para a atividade de colaboração. De acordo com os respondentes, na maioria das vezes, a iniciativa para estabelecer a colaboração entre a empresa e o grupo de pesquisa foi da própria empresa, como mostra a tabela 8. Em segundo lugar, a iniciativa partiu do grupo de pesquisa e em terceiro a mesma foi compartilhada entre as partes. Já os mecanismos institucionais da universidade/IPP para a transferência de tecnologia não foram qualificados como uma origem relevante da iniciativa para estabelecer os relacionamentos entre a empresa e o grupo, tendo sido citado apenas por 9 empresas.

Os líderes dos grupos de pesquisa, por sua vez, responderam que, na maioria das vezes, a iniciativa foi do próprio pesquisador. Em segundo, a iniciativa partiu da empresa e em terceiro a mesma foi compartilhada entre as partes. Cabe observar que os mecanismos institucionais da universidade/IPP pesquisa para a transferência de tecnologia também não foram qualificados como uma origem relevante da iniciativa para estabelecer os relacionamentos entre o grupo e as empresas, tendo sido citado apenas por 14 líderes.

<sup>18</sup> Questão 16: 'Quem teve a iniciativa para estabelecer os relacionamentos entre a empresa e o grupo? (Pode-se marcar mais de uma opção)'.

<sup>19</sup> Questão 6: 'Quem teve a iniciativa para estabelecer os relacionamentos entre o grupo e a empresa? Pode-se marcar mais de uma opção'.

Nesta questão existe uma importante divergência entre os dois agentes do sistema estadual de inovação, pois os líderes de grupos de pesquisa que responderam o *survey* de universidades/IPP's indicaram que a parte preponderante na iniciativa para estabelecer o relacionamento entre a empresa e o grupo foi a do próprio pesquisador, enquanto que na perspectiva das empresas a colaboração teve origem, predominantemente, nela própria. Adicionalmente, vale observar que os valores atribuídos pelos respondentes aos itens 'empresa' (50,0%) e 'grupo de pesquisa' (42,1%) variam menos que as respostas dos líderes dos grupos de pesquisa, cujos percentuais foram 47,9% e 72,5%, respectivamente. Nota-se, portanto, uma clara predominância na iniciativa da colaboração por parte do pesquisador no *survey* de universidades/IPP's.

Outra divergência encontrada nas respostas dos *surveys* de empresas e de universidades/IPP's referente à origem da iniciativa para a atividade de colaboração diz respeito ao compartilhamento da iniciativa do relacionamento. Os grupos de pesquisa consideraram que a iniciativa para estabelecer os relacionamentos foi muitas vezes compartilhada pelo grupo e pela empresa, com um valor percentual próximo daquele observado para a opção 'a empresa'. Já as empresas consideraram, comparativamente, menor importância à iniciativa compartilhada pelo grupo e pela empresa.

**Tabela 8**

<b>Iniciativa do relacionamento. Minas Gerais, 2008-2009</b>				
Quem?	Survey de Empresas		Survey de Universidades	
	Número de respostas*	% em relação ao total	Número de respostas (*)	% em relação ao total
O pesquisador	- (**)	-	103	72,5
A empresa	38	50,0	68	47,9
As iniciativas foram compartilhadas pelo grupo e pela empresa	17	22,4	58	40,8
O grupo de pesquisa	32	42,1	48	33,8
Estudante empregado pela empresa	-	-	35	24,6
Mecanismos institucionais da universidade/instituto de pesquisa para a transferência de tecnologia	9	11,8	14	9,9
Uma empresa criada por membros do grupo, da universidade ou do IPs ( <i>spin-off</i> )	-	-	9	6,3
Iniciativa foi de um ex-pesquisador	-	-	4	2,8
Outro	3	3,9	1	0,7

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2008, 2009.

\*No questionário o grupo poderia marcar mais de uma opção.

\*\*A resposta não constava do questionário de empresas.

Nota: Os percentuais correspondem a um total de 76 empresas e 142 grupos de pesquisa respondentes ao *survey* de firmas e de universidades, respectivamente.

Uma outro tema, explorado pelas questões 20<sup>20</sup> e 8<sup>21</sup> do *survey* de empresas e de universidades/IPP's, respectivamente, refere-se ao financiamento de projetos em colaboração.

De acordo com os respondentes, os projetos colaborativos são financiados prioritariamente pelas próprias empresas. Em segundo lugar, eles apontaram os recursos públicos advindos de instituições e órgãos nacionais de fomento à C&T (Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP, CNPq, Fundações de Amparo à Pesquisa-FAPs, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social BNDES, etc.). Da mesma forma, os líderes de grupos de pesquisa indicaram que os projetos

<sup>20</sup> Questão 20: 'Em geral, como são financiados os projetos em colaboração com as universidades e institutos de pesquisa? Indique a percentagem média'.

<sup>21</sup> Questão 8: 'Em geral, quem financia os projetos de pesquisa em colaboração com empresas?'.

colaborativos são financiados principalmente pelas empresas e por instituições e órgãos nacionais de fomento à C&T. Adicionalmente, indicaram que as próprias universidades financiam cerca de 28,9% dos projetos.

Constata-se que nos dois *surveys* a empresa foi apontada como o principal agente financiador de projetos em colaboração, embora, na perspectiva dos grupos de pesquisa, exista uma importância equiparável entre os recursos oriundos das empresas e os recursos públicos advindos de instituições e órgãos nacionais de fomento à C&T.

**Tabela 9**

**Fontes de financiamento dos projetos de pesquisa em colaboração com universidades/institutos de pesquisa. Minas Gerais, 2009**

Como?	Survey de Empresas		Survey de Universidades	
	Número de respostas*	Valor médio do percentual de recursos atribuídos	Número de respostas*	Valor médio do percentual de recursos atribuídos
Recursos da empresa	65	85,5	102	48,3
Recursos públicos (FINEP, CNPq, FAPs, BNDES, etc.)	24	31,5	89	47,2
Recursos de terceiros (BIRD, IDRC, capital de risco, bancos privados, etc.)	6	7,8	8	14,9
Universidade ou Instituto de Pesquisa**	0	0	67	28,9

Fonte: Elaboração própria a partir de Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2008, 2009.

\*No questionário o grupo poderia marcar mais de uma opção.

\*\*Item apresentado somente para o *survey* de universidades.

As empresas e os líderes dos grupos de pesquisa foram questionados ainda sobre a importância que algumas fontes de informação relacionadas às universidades adquirem para as atividades inovativas das empresas. As questões 11<sup>22</sup> e 5<sup>23</sup> dos *surveys* de empresas e universidades/IPP, respectivamente, apresentavam como opção de resposta valores de importância que variavam entre ‘sem importância’, ‘pouco importante’, ‘moderadamente importante’ e ‘muito importante’. Os resultados de ‘moderadamente importante’ e ‘muito importante’ foram agrupados e apresentados nas tabelas 10 e 11, para as empresas e os grupos de pesquisa, respectivamente.

<sup>22</sup> Questão 11: ‘Abaixo estão relacionadas algumas fontes de informação de universidades. Por favor, atribua a cada um desses itens um valor de acordo com a contribuição do mesmo para as atividades inovativas de sua empresa’.

<sup>23</sup> Questão 5: ‘Abaixo são apresentados os canais de informação para transferência de conhecimento do grupo para as empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades de pesquisa do grupo’.



**Tabela 10**

<b>Fontes de informação relacionadas às universidades, segundo o grau de importância para as atividades inovativas da empresa. Minas Gerais, 2009</b>		
Fontes de Informação/ Modos de Interação	Moderadamente ou Muito importante	% em relação ao total
Publicações e relatórios	53	69,7
Troca informal de informações	52	68,4
Pesquisa realiza em conjunto com a universidade	51	67,1
Pessoal contratado com graduação ou pós-graduação	46	60,5
Consultoria com pesquisadores individuais	42	55,3
Participação em redes que envolvam a universidade	41	53,9
Conferências públicas e encontros	40	52,6
Pesquisa encomendada à universidade	36	47,4
Intercâmbio temporário de pessoal	27	35,5
Tecnologia licenciada	26	34,2
Patentes	23	30,3
Parques científicos e/ou tecnológicos	19	25,0
Incubadoras	17	22,4
Empresa é spin-off da Universidade	10	13,2
Empresa pertence a uma Universidade	7	9,2

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2009.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 76 empresas respondentes.

As duas tabelas apresentam alguns pontos em comum. Grande importância é dada à opção ‘publicações e relatórios’ no *survey* de empresas (69,7%). Similarmente, o item ‘publicações’ aparece em segundo lugar no *ranking* de importância do *survey* das universidades/IPPs (76,1%). Além disso, a opção ‘pesquisa realizada em conjunto com a universidade’ aparece como a terceira opção mais mencionada pelos representantes das empresas (67,1%), e o canal de informação ‘contratos de pesquisa’ surge em primeiro lugar (76,8%) na tabela referente aos canais de informação para a transferência de conhecimento do grupo para as empresas, segundo do grau de importância para as atividades de pesquisa do grupo. Por outro lado, o item ‘troca informal de informações’, considerado a segunda fonte mais importante pelas empresas (68,4%), assume apenas o sexto lugar em relevância para os líderes dos grupos de pesquisa (62,7%), apesar de seus valores percentuais serem semelhantes.

**Tabela 11**

**Canais de informação para a transferência de conhecimento do grupo para as empresas, segundo o grau de importância para as atividades de pesquisa do grupo. Minas Gerais, 2008.**

Canais de informação para transferência de conhecimento	Muito ou Moderadamente Importante	% em relação ao total	Canal mais importante
Contratos de pesquisa	109	76,8	15
Publicações	108	76,1	13
Congressos e Seminários	101	71,1	6
Projetos de P&D cooperativos	100	70,4	16
Treinamento de pessoal	98	69,0	0
Troca informal de informação	89	62,7	0
Contratação de recém graduados	88	62,0	2
Intercâmbio temporário de profissionais	72	50,7	2
Consultoria individual	67	47,2	0
Engajamento em redes com empresas	62	43,7	4
Patentes	61	43,0	1
Licenciamento de tecnologia	57	40,1	1
Incubadoras	55	38,7	0
Parques tecnológicos/ científicos	53	37,3	1
Empresas <i>spin-off</i> de universidades /IPs	50	35,2	2
Outros	4	2,8	0

Fonte: Pesquisa de campo, BR *Survey*, 2008.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 142 grupos de pesquisa respondentes.

Apenas 63 grupos de pesquisa declararam o canal de informação mais importante.

Para analisar a importância do uso de alguns resultados ou recursos produzidos por universidades/IPPs para as atividades inovativas das empresas e, em contrapartida, os resultados do relacionamento com empresa para as atividades de pesquisa do grupo, foi solicitado aos representantes das empresas e aos líderes dos grupos de pesquisa que atribuíssem a eles um grau de importância que variava entre ‘sem importância’, ‘pouco importante’, ‘moderadamente importante’ e ‘muito importante’. Os resultados apresentados na tabela 12<sup>24</sup> expressam a soma dos itens ‘moderadamente’ e ‘muito importante’ no que diz respeito às respostas dos representantes das empresas.

Os ‘resultados de pesquisas’ (78,9%) representam para as empresas o item mais importante para suas atividades inovativas, advindos da interação com as universidades/IPPs. Em seguida, nota-se a importância de ‘novas técnicas e instrumentos’ (64,5%), ‘laboratórios/metrologia’ (56,6%). Este item pode ser comparado à opção ‘testes para padronização/atividades de certificação da empresa’, considerado um tipo de relacionamento muito ou moderadamente importante para as atividades de pesquisa para 40,9% grupos de pesquisa, conforme mostrado na tabela 7.

<sup>24</sup> A tabela 38 refere-se à questão 13 do *survey* de empresas: ‘Qual a importância, para as atividades inovativas da sua empresa, do uso dos seguintes resultados ou recursos produzidos por universidades ou institutos de pesquisa, durante os últimos três anos?’.

**Tabela 12**

**Resultados ou recursos produzidos por universidades ou institutos de pesquisa, segundo o grau de importância para as atividades inovativas da empresa. Minas Gerais, 2009**

Resultados ou Recursos Produzidos por universidades ou institutos de pesquisa	Moderadamente ou Muito Importante	% em relação ao total
Resultados de Pesquisas	60	78,9
Novas técnicas e instrumentos	49	64,5
Laboratórios/Metrologia	43	56,6
Protótipos	33	43,4

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2009.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 76 empresas respondentes.

No *survey* de universidades/IPP's, conforme retratado na tabela 13<sup>25</sup>, a opção 'novos projetos de pesquisa' (83,8%) foi a mais citada pelos líderes dos grupos como 'muito ou moderadamente importante', enquanto a 'formação de RH e estudantes' (83,1%) foi o item indicado por 19 grupos como o principal resultado do relacionamento com as empresas. Vale salientar que grande parte dos líderes entrevistados (43,7%) não indicou o resultado mais importante, fato esse que restringe a análise.

**Tabela 13**

**Principais resultados do relacionamento com empresas, classificados de acordo com o grau de importância para as atividades de pesquisa do grupo. Minas Gerais, 2008**

Resultados do relacionamento com empresas	Muito ou Moderadamente Importante	% em relação ao total	Resultado mais importante *
Novos projetos de pesquisa	119	83,8	5
Formação de RH e estudantes	118	83,1	19
Teses e dissertações	118	83,1	11
Publicações	114	80,3	11
Novas descobertas científicas	90	63,4	9
Novos produtos e artefatos	82	57,8	7
Patentes	70	49,3	6
Melhoria de processos industriais	69	48,6	6
Melhoria de produtos industriais	68	47,9	3
Novos processos industriais	66	46,5	3
Software	43	30,3	0
Criação de novas empresas ( <i>spin-offs</i> )	31	21,8	0
Design	23	16,2	0
Outros	5	3,5	0

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2008.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 142 grupos de pesquisa respondentes.

\*Apenas 80 líderes dos grupos de pesquisa declararam o resultado mais importante.

<sup>25</sup> A tabela 39 refere-se à questão 2 do *survey* de universidades/IPP's: 'Abaixo são apresentados os principais resultados do relacionamento com empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades de pesquisa do grupo'.

Nota-se, na comparação entre as tabelas 12 e 13, que, por um lado, as empresas classificaram os ‘resultados de pesquisas’ como o resultado de maior importância da interação universidade/IPP-empresa. Por outro lado, 6 itens listados no *survey* de universidades podem ser considerados resultados de pesquisa: ‘teses e dissertações’, ‘publicações’, ‘novas descobertas científicas’, ‘novos produtos e artefatos’, ‘patentes’ e ‘software’. Quando somadas, estas opções passam a ocupar o primeiro lugar no *ranking* de importância da tabela 13, tanto no que diz respeito ao percentual dos resultados apontados como moderadamente ou muito importante, quanto no que refere ao resultado apontado como mais importante. Isso sugere a existência de uma convergência de interesses entre as partes no que diz respeito à interação entre elas.

Um importante tema levantado pela questão 17<sup>26</sup> do *survey* de empresas é aquela que se refere ao alcance dos objetivos esperados na colaboração com universidades e IPP. Para a maioria dos respondentes, a colaboração tem obtido sucesso em atingir os objetivos esperados da empresa, como mostra a tabela 14. É interessante salientar que a percepção de sucesso prevalece ainda nos casos em que a colaboração se encontra em andamento. Apenas 4,0% dos entrevistados nas empresas acreditam que os objetivos não serão atingidos ao término da colaboração, mesmo percentual que declarou que a colaboração não atingiu os objetivos esperados. Estes dados podem indicar que, no geral, as empresas estão satisfeitas com o relacionamento com as universidades/ IPPs.

**Tabela 14**

<b>Sucesso ou insucesso na colaboração entre as universidades/ institutos de pesquisas e as empresas. Minas Gerais, 2009.</b>		
Colaboração atingiu os objetivos?	Número de respostas*	% em relação ao total
Sim, até agora a colaboração tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa	45	59,2
Colaboração ainda está em andamento, mas acredito que os objetivos serão atingidos em tempo hábil	20	26,3
Não, a colaboração não tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa	3	4,0
Colaboração ainda não se completou, mas acredito que os objetivos não serão atingidos	3	4,0

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2009.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 76 empresas respondentes.

\*5 empresas não responderam a questão.

O principal ponto apontado pelos líderes dos grupos de pesquisa no que se refere às dificuldades referentes ao relacionamento com as empresas diz respeito à ‘burocracia existente por parte da universidade/institutos de pesquisa para dar início a uma interação’ (69,7%), seguido pelas opções ‘custeio da pesquisa’ (65,5%) e ‘falta de conhecimento das necessidades das empresas por parte das universidades/institutos de pesquisa’ (54,9%) (tabela 15<sup>27</sup>).

<sup>26</sup> Questão 17: ‘Em geral, a colaboração com universidades e institutos de pesquisa obteve sucesso em termos de atingir os objetivos esperados?’.

<sup>27</sup> A tabela 15 refere-se à questão 4 do *survey* de universidades: ‘Abaixo são apresentadas as principais dificuldades do relacionamento com empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades de pesquisa do grupo’.

**Tabela 15****Dificuldades do relacionamento com empresas de acordo com o grau de importância para as atividades de pesquisa do grupo. Minas Gerais, 2008**

Dificuldades do Relacionamento com empresas	Muito ou moderadamente importante	% em relação ao total
Burocracia por parte da universidade/ IPTs (limites institucionais)	99	69,7
Custeio da pesquisa	93	65,5
Falta de conhecimento nas empresas das atividades realizadas nas universidades/ IPs	78	54,9
Diferença de prioridades	77	54,2
Falta de conhecimento das necessidades das empresas por parte das universidades/ IPs	72	50,7
Burocracia por parte da empresa	71	50,0
Falta de pessoal qualificado para estabelecer um diálogo nas universidades / IPs	68	47,9
Falta de pessoal qualificado para estabelecer um diálogo nas empresas	62	43,7
Direitos de propriedade	61	43,0
Divergência quanto ao prazo da pesquisa	55	38,7
Distância geográfica	42	29,6
Problema de confiabilidade	37	26,1
Outros	6	4,2

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2008.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 142 grupos de pesquisa respondentes.

Um outro ponto, possível de ser analisado sob a perspectiva dos dois agentes do sistema estadual de inovação, diz respeito à forma como os líderes dos grupos alocam seu tempo, no que diz respeito às funções por eles exercidas, e à visão da empresa de como seria a alocação ideal de tempo dedicado a determinadas funções das universidades.

A tabela 16, referente à questão 21<sup>28</sup> do *survey* de empresas, indica que o ‘ensino’ adquire para as empresas importância mais significativa no conjunto das funções que devem ser exercidas pelas universidades (85,5%). As opções ‘pesquisa’ (82,9%), e a função ‘social’ (55,3%) aparecem em segundo e terceiro lugar, respectivamente. Nota-se que a função ‘empreendedorismo’ (47,4%) ocupa o último lugar do *ranking*. Este resultado pode significar que as empresas consideram que a atividade empreendedora deve ser exercida principalmente por elas, e que cabe às universidades/IPPs as funções tradicionais de ensino e pesquisa. .

**Tabela 16****Funções das universidades de acordo com o grau de importância para a empresa. Minas Gerais, 2009**

Funções da Universidade	Moderadamente ou muito importante	% em relação ao total
Ensino	65	85,5
Pesquisa	63	82,9
Social	42	55,3
Empreendedorismo	36	47,4

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2009.

Nota: Os percentuais se referem a um total de 76 empresas respondentes.

<sup>28</sup> Questão 21: ‘Por favor, avalie a importância das seguintes funções das universidades para sua empresa’.

De acordo com as respostas referentes à questão 11<sup>29</sup> do terceiro bloco do *survey* de universidades/IPP, os líderes de pesquisa gastam mais tempo, em média, com a função ‘pesquisa’ (39,0%), seguida pela função ‘ensino’ (31,8%) e pela ‘interação com empresas’ (12,8).

Os valores apresentados sugerem que, segundo os representantes das empresas, cabe às universidades o papel principal de unidade formadora de mão obra qualificada para as funções da empresa, papel esse que deve ser acompanhado pela pesquisa como fonte de conhecimento científico, que serve como pilar para as atividades inovativas da empresa. Os resultados do *survey* aplicado aos líderes dos grupos de pesquisa sugerem, por sua vez, que este papel designado às universidades/IPP está sendo cumprido.

**Tabela 17**

<b>Percentual de tempo dedicado às funções da universidade / institutos de pesquisa. Minas Gerais, 2008.</b>			
Funções da Universidade	Número de respostas*	Tempo médio dedicado a atividade em (%)	Desvio Padrão do tempo médio
Pesquisa	132	39,0	15,7
Ensino	128	31,8	14,1
Cargo administrativo	89	17,8	16,1
Interação com empresas	109	12,8	9,7
Cursos de extensão	66	8,7	6,7
Serviços sociais/comunitários	30	8,3	10,6

Fonte: Pesquisa de Campo. BR *Survey*, 2008.

Nota: Este item foi levantado com base em 142 observações.

\*No questionário o grupo poderia marcar mais de uma opção.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interação universidade/IPP-empresa é um dos importantes elementos constitutivos do sistema nacional de inovação. O foco deste artigo foi a investigação das características e dos desafios da interação universidade/IPP-empresa operantes em Minas Gerais, pela perspectiva de ambos os agentes. A investigação da relação universidade-empresa em Minas Gerais, sob ambos pontos de vista, adquire considerável importância, pois com os dois *surveys* é possível identificar as características das interações, seus benefícios e suas deficiências.

A análise comparativa das repostas em comum nos dois *surveys* evidencia importantes consensos e divergências existentes entre estes agentes do sistema estadual de inovação.

No que diz respeito aos principais consensos encontrados por meio do cruzamento das duas bases de dados, constatou-se que as áreas de conhecimento importantes para a realização das atividades exercidas pelas empresas são as mesmas desenvolvidas pelas atividades dos grupos de pesquisa de Minas Gerais. As áreas das engenharias, agronomia e ciências biológicas, apontadas como as mais importantes para as atividades de pesquisa das empresas, são justamente as áreas que mantêm maior percentual de relacionamento com o setor produtivo.

As empresas, no geral, avaliam positivamente as universidades. A maioria expressiva delas relatou que a colaboração tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa, além de afirmarem que podem contar com o apoio de linhas de pesquisa já existentes. Além disso, as firmas valorizam as

<sup>29</sup> Questão 11: ‘Quanto tempo você dedica às seguintes funções da universidade/instituto de pesquisa?’.

funções tradicionais realizadas pelas universidades/PPs, quais sejam ensino e pesquisa, e consideram os resultados de pesquisa como a principal contribuição para suas atividades inovativas.

Quanto aos principais pontos divergentes, parece existir um certo desconhecimento por parte das empresas das linhas de pesquisa desenvolvidas nas universidades/PPs. Esse indício de desconexão entre as infra-estruturas científicas e tecnológicas do estado, constitui um dos principais obstáculos à colaboração em NSIs imaturo como brasileiro.

Outra importante divergência encontrada nas respostas dos *surveys* diz respeito à origem da iniciativa para a atividade de colaboração. Os líderes de grupos de pesquisa indicaram que a parte preponderante na iniciativa para estabelecer o relacionamento entre a empresa e o grupo foi a do próprio pesquisador, enquanto que na perspectiva das empresas a colaboração teve origem, predominantemente, na própria empresa.

Adicionalmente, algumas questões apresentaram controvérsias. Constatou-se, por exemplo, que nos dois *surveys* a empresa foi apontada como o principal agente financiador de projetos em colaboração, embora, na perspectiva dos grupos de pesquisa, exista uma importância equiparável entre os recursos oriundos das empresas e os recursos públicos advindos de instituições e órgãos nacionais de fomento à C&T. As empresas, por outro lado, atribuem menor importância a outros órgãos de financiamento e consideram que cerca de 90% dos recursos para pesquisa provém delas mesmas.

Ademais, as publicações e as pesquisas foram consideradas por ambos os agentes como as fontes de informação mais importantes para a transferência de conhecimento entre as universidades e as empresas. Por outro lado, a troca informal de informações, considerada a segunda fonte mais importante pelas empresas, assume apenas o sexto lugar em relevância para os líderes dos grupos de pesquisa.

Cabe mencionar ainda a posição de destaque dada às atividades de consultoria pelos dois agentes do sistema estadual de inovação. Entretanto, a transferência de tecnologia (licenciamento) não adquire para os líderes de grupos de pesquisa tanta importância quanto aquela apontada pelos responsáveis nas empresas pelas atividades de P&D e/ou pelas interações com universidades e institutos de pesquisa localizados no estado.

Cabe salientar que este artigo, que desenvolve uma exploração inicial dos *surveys* realizados com universidades/PPs e com empresas sobre as características e os desafios da interação entre esses agentes dos sistemas de inovação imaturos, apresenta uma contribuição para reflexões adicionais sobre o tema.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. National systems of innovation and non-OCED countries: notes about a rudimentary and tentative “tipology”. *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 19, n. 4 (76), october-november, p. 35-52, 1999
- ALBUQUERQUE, E. Immature Systems of Innovation: Introductory Notes about a Comparison Between South Africa, India, Mexico and Brazil Based on Science and Technology Statistics. In: *I Globelics Conference*. Rio de Janeiro: Globelics, 2003.
- ALBUQUERQUE, E.; SUZIGAN, W.; CÁRIO, S.; FERNANDES, A. C.; SHIMA, W.; BRITTO, J.; BARCELOS, A.; RAPINI, M. An investigation on the contribution of universities and research institutes for maturing the Brazilian innovation system: preliminary results. *Fourth Globelics Conference*. Mexico City: Globelics, 2008
- ARZA, V.; VAZQUEZ, C. Characteristics of university-industry linkages in the Argentinean Industrial Sector In: *VI Globelics Conference*. Mexico City: GLOBELICS, 2008
- CARVALHO, J. M. *A escola de Minas de Ouro Preto: o peso da glória*. 2. ed. rev. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.
- COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35(1) pp 128-152, 1990
- COHEN, W.; NELSON, R; WALSH, J. Links and impacts: the influence of public R&D on industrial research. *Management Science*, 48(1), 1–23, 2002.
- FREEMAN, C. The “National System of Innovation” in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, pp. 5-24, 1995
- LEMOES, M. B.; DINIZ, C. C. *Sistemas regionais de inovação: o caso de Minas Gerais*. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1998. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/redesist/P1/texto/NT06.PDF>>. Acesso em: 26 jan. 2009
- KLEVORICK, A, LEVIN, R.; NELSON, R.; WINTER, S. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. *Research Policy*, 24(2), 185–205, 1995.
- LUNDEVALL, B. A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national systems of innovation. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Eds) *Technical change and economic theory*. London and New York: Pinter Publishers, p. 349-369, 1988.
- LUNDEVALL, B. A. *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Printer Publishers, 1992.
- NARIN, F; HAMILTON, K. S.; OLIVASTRO, D. The increasing linkage between US technology and public science. *Research Policy*, v.26, n. 3, pp. 317-330, 1997.
- NELSON, Richard. *National Innovation Systems: a comparative analysis*. New York: Oxford University, 1993.
- NELSON, R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems In: NELSON, R. (Ed.) *National Innovation Systems: a comparative analysis*. New York, Oxford: Oxford University Press, pp. 3-21, 1993.
- OYEBISI, T. O.; ILORI, M. O.; NASSAR; M. L Industry-academic relations: an assessment of the linkages between a university and some enterprises in Nigeria. *Technovation*, v.16; n. 4, p.203-209, 1996.



- RAPINI, M. S. *Interação Universidade-Indústria no Brasil: uma análise exploratória a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: IE-UFRJ, 2004.
- RAPINI, M. *Interação Universidade-Empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil*. *Estudos Econômicos*, v. 37, n. 2, pp. 212-233, 2007.
- RAPINI, M.; CHAVES, C.; ALBUQUERQUE, E.; CARVALHO, S.; RIGHI, H.; OLIVEIRA, V. SILVA, L.; CRUZ, W.M. A interação entre empresas industriais e universidades em Minas Gerais: investigando uma dimensão estratégica do sistema estadual de inovação. In: *Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia*. Salvador: Associação Nacional de Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, ANPEC, 2008
- RAPINI, M.; CHAVES, C.; RIBEIRO, L.; ALBUQUERQUE, E.M.; SILVA NETO, F.; MOURA, I.; VIEIRA, J.; ANTUNES, P.; CASTRO, P.; CARVALHO, S.; RODARTE, T.L.; OLIVEIRA, V. P.; VELOSO, A. H.; AVRITZER, J.; FRANCO, L. *Indicadores de Ciência e Tecnologia para Minas Gerais*. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2009a (Relatório de Pesquisa).
- RAPINI, M.; ALBUQUERQUE, E.; CHAVES, C.; SILVA, L.; SOUZA, S.; RIGHI, H.; CRUZ, W. University–industry interactions in an immature system of innovation: evidence from Minas Gerais, Brazil *Science and Public Policy*, 36(5), pages 373–386, JUNE, 2009b
- RIGHI, H. *Interação universidade-empresa em Minas Gerais: uma análise exploratória a partir do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq*. Monografia de Graduação. Belo Horizonte: FACE-UFMG, 2005.
- ROSENBERG, N. Scientific instrumentation and university research? *Research Policy*, 21(4), 381–390, 1992.
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. *Interações de universidades e institutos de pesquisa com empresas no Brasil*. Projeto de Pesquisa. Campinas e Belo Horizonte: DPCT/UNICAMP e CEDEPLAR/UFMG, 2006
- SUZIGAN, W. e ALBUQUERQUE, E. *A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil*. UFMG/CEDEPLAR, Texto para discussão 329, 2008.
- SCHARTINGER, D.; SHIBANY, A.; GASSLER, H. Interactive relations between universities and firms: empirical evidence for Austria. *Journal of Technology Transfer*, v.26, pp.255-268, 2001.
- SCHARTINGER, D.; RAMMER, C.; FISCHER, M.; FRÖHLICH, J. Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectorial patterns and determinants. *Research Police*, v. 31, n.3, pp.303-328, mar. 2002.