

# A contribuição da cooperação universidade/empresa para o conhecimento tecnológico da indústria

Maria Celeste Reis Lobo de Vasconcelos<sup>1</sup>  
Marta Araújo Tavares Ferreira<sup>2</sup>

*Várias iniciativas tem mostrado uma tendência de aproximação entre os setores acadêmico e empresarial no Brasil. Este artigo se propõe a apresentar duas dessas iniciativas, desenvolvidas em parceria pelas universidades, o governo e a indústria em Minas Gerais, em pesquisa cooperativa e formação de recursos humanos pela pesquisa, relacionando-as à capacidade de inovação e ao acesso à tecnologia pela indústria mineira.*

**Palavras-chave:** *cooperação universidade-empresa, pesquisa cooperativa, transferência de tecnologia, inovação industrial.*

167

## 1 Introdução

A inovação tecnológica tem sido um dos principais motores de mudanças econômica e social e o sucesso das empresas depende, cada vez mais, da eficácia com que elas incorporam os novos conhecimentos nos seus produtos e serviços. Este fato foi ressaltado, na primeira metade deste século, por Joseph Schumpeter, que enfocou, na ocasião, a importância das inovações e dos avanços tecnológicos no desenvolvimento das empresas e da economia. O interesse pela inovação é compartilhado pelas sociedades, em particular pelo setor empresarial.

Mas, como se desenvolve o processo de inovação? O processo de inovação é um processo interativo realizado com a contribuição de vários agentes econômicos e sociais, que possuem diferentes tipos de informação e conhecimento. O arranjo de várias fontes de idéias deve ser considerado como uma importante maneira das empresas se capacitarem para gerar inovações e enfrentar mudanças, tendo em vista que a solução da maioria dos problemas tecnológicos implica no uso do conhecimento de vários tipos. (LEMOS, 1999).

LASTRES (1999) chama atenção para o fato de o poder não mais se restringir ao domínio dos meios materiais e dos aparatos políticos e institucionais, mas que, cada vez mais, é definido a partir do controle do imaterial e do intangível – seja das informações ou do conhecimento. Dentro deste contexto, é necessário que se desenvolvam novas políticas industriais, tecnológicas e de inovação, que sejam capazes de lidar com a nova realidade sócio-econômica, tornando-se urgente o

<sup>1</sup> celeste@urano.cdn.br

<sup>1</sup>Coordenadora do Programa de Tecnologia Mineral, Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Minas Gerais, Praça da Liberdade, s/n, Belo Horizonte, MG, CEP 30140-010, FAX: 31-3250 4914; Telefone: 31-3250 4949

<sup>2</sup> maraújo@eb.ufmg.br

<sup>2</sup>Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, MG, CEP 31270-901 - FAX: 31-3400 5226; Telefone: 31-3499 6121

incentivo do governo à criação de redes, nas quais os recursos, o conhecimento e a informação circulem rapidamente e a baixos custos.

As políticas, nesta fase de rápidas mudanças, são extremamente importantes para orientar e adaptar os sistemas produtivos e de inovação. As formulações de políticas devem envolver o setor industrial, o setor de ensino e de pesquisa e o governo que, em articulação com outros agentes, podem contribuir para a aprendizagem das empresas, o fortalecimento da sua capacitação tecnológica e o conseqüente aumento da sua competitividade. Consolida-se, assim, o conhecimento como sendo o recurso principal que deve estar na base das novas políticas de promoção ao desenvolvimento industrial e tecnológico, e o aprendizado como processo central desse desenvolvimento. (CASSIOLATO, 1999).

No Brasil, a inovação tecnológica tem sido tema de diversas publicações, onde o relato de experiências de sucesso aponta para a necessidade do fortalecimento da interação entre governo, universidades e empresas.

Neste artigo são descritos dois diferentes programas de cooperação entre esses atores, onde a formação de redes e a capacitação de recursos humanos no nível de pós-graduação buscam ser o alicerce necessário para a geração de ambientes propícios à inovação tecnológica.

## 2 Inovação e gestão do conhecimento

*“A capacidade de uma empresa de reconhecer o valor de informações externas novas, assimilá-las e aplicá-las com fins comerciais é fundamental para suas aptidões inovadoras”.*  
COHEN e LEVINTHAL (1990) citado por BARTON (1998, p. 168).

Por que algumas empresas têm maior capacidade de inovação do que outras? A experiência tem mostrado que as empresas mais inovadoras são as que demonstram maior competência para gerar e administrar conhecimentos. Como afirmado por DAVENPORT e PRUSAK (1998, p. XV) *“a única vantagem sustentável que uma empresa tem é aquilo que ela coletivamente sabe, a eficiência com que ela usa o que sabe e a prontidão com que ela adquire e usa novos conhecimentos”.*

A gestão do conhecimento tecnológico busca compreender o progresso tecnológico e seus impactos, a fim de capacitar os agentes a lidar com as mudanças e, sobretudo, integrar a inovação à estratégia organizacional, setorial e governamental. O mecanismo primordial para a criação e o aprimoramento de aptidões tecnológicas é o desenvolvimento de novos produtos e processos, e é nesse contexto de desenvolvimento que a gestão do conhecimento tecnológico deve ser explorada. Este contexto é muito amplo, pois abrange todas as funções de uma empresa, da pesquisa aos serviços, incluindo tanto o *marketing* quanto a engenharia, tanto o *design* quanto a fabricação.

Mesmo sendo a empresa o *locus* do processo de inovação, a mesma não inova sozinha pois as fontes de informações, conhecimentos e inovação podem se localizar tanto fora como dentro dela, necessitando de articulação com os demais agentes. O processo de inovação é, portanto, um processo interativo, realizado com a contribuição de vários agentes que possuem diferentes tipos de informação e conhecimento. Esta interação se dá entre diversos departamentos da mesma empresa, entre empresas diferentes ou entre distintas organizações como centros de pesquisa e universidades. (LEMOS, 1999).

A geração do conhecimento introduz complexidade e, até mesmo, conflito para criar uma nova sinergia. BARTON (1998) chama a este processo de abrasão criativa e descreve a maneira como a combinação deliberada de pessoas com diferentes habilidades, idéias e valores pode gerar soluções criativas. A inovação ocorre nas fronteiras entre as mentes, não dentro do território provinciano de uma só base de habilidades e conhecimento. Portanto, as mentes precisam entrar em contato para que as fronteiras possam existir.

O processo de geração de conhecimentos e de inovação implica no desenvolvimento de capacitação científica e tecnológica e esforços substanciais de aprendizagem, que incluem a interação com fontes externas, como fornecedores em geral, clientes, consultores, universidades, centros de pesquisas entre outros. Este processo é conhecido como *learning by interacting* (LEMOS, 1999, p. 134). Entre as principais atividades geradoras de conhecimentos citadas por BARTON, cabe ressaltar *a importação do saber de fora da empresa* e as outras organizações que representam importantes fontes de conhecimento. Ressalta-se o papel das instituições de pesquisa e universidades, que fornecem a base do desenvolvimento científico e tecnológico para a geração de conhecimentos e capacitação de pessoas.

### **3 Importância da cooperação universidade/empresa na gestão do conhecimento tecnológico**

*As fontes de tecnologia para suprir deficiências de aptidões tecnológicas estratégicas são as universidades, os centros de pesquisa e as outras empresas. (BARTON, 1998, p. 205).*

Uma vez que a competitividade das empresas no mundo globalizado depende da inovação de produtos e processos e do esforço de P&D, seus dirigentes deparam-se com um grande desafio, pois precisam expor suas empresas a um bombardeio de novas idéias vindas de fora, a fim de combater as limitações estratégicas e incentivar os empregados a coletar e disseminar informações internamente (BARTON, 1998). Além disso, a empresa precisa desenvolver uma rede de conhecimento, formando um ambiente tecnológico propício à inovação. Os potenciais aliados de tecnologia vão desde institutos de pesquisa, universidades e laboratórios, passando por consórcios de empresas concorrentes ou não, até clientes.

Nos países desenvolvidos, a interação entre o setor de pesquisa e o setor empresarial faz parte da estratégia das empresas na gestão do seu conhecimento tecnológico, onde as fontes externas de conhecimento representam parte importante desta estratégia. Barton ressalta a importância de se criar fronteiras permeáveis ao conhecimento.

Cabe citar que as universidades americanas, como produtoras de saber, estão se tornando mais agressivas na obtenção de retorno financeiro para seu saber científico através de alianças e patentes. Nos Estados Unidos, o número de patentes concedidas às universidades norte-americanas aumentou de 434 em 1981 para 1306 em 1991. Só o MIT registra anualmente entre 80 a 100 licenças de tecnologia. (BUDERI, 1993, citado por BARTON, 1998).



## Fatores de sucesso da interação universidade/empresa

Para se gerenciar de forma efetiva as cooperações entre universidades, centros de pesquisa e indústrias, vários pontos precisam ser esclarecidos e analisados, pontos estes que vão desde a definição do que seja uma cooperação de sucesso, dos critérios que possam ser usados para avaliar a eficiência de uma pesquisa em cooperação, às causas mais comuns dos fracassos e frustrações, incluindo, principalmente, como se dá o processo de aprendizagem nas empresas. Alguns autores se debruçaram sobre as dificuldades e também sobre as condições facilitadoras desta interação. CUNEO et al. (1988, citados por FERREIRA, 1992), apontaram diversos fatores que devem ser objeto da atenção dos gestores desse processo, entre eles:

- é necessário que o projeto se revista de igual importância para os parceiros, levando-se em consideração que as motivações raramente coincidem;
- é necessário também que cada parceiro (universidade, indústria) tenha sua identidade e seus objetivos próprios respeitados. É importante, por exemplo, encontrar compromissos entre as diferentes temporalidades;
- a comunicação entre os parceiros, que é essencial, não deve se referir apenas aos resultados alcançados, mas, também, ao processo de trabalho. A probabilidade de sucesso aumenta com a frequência e o caráter personalizado dessa comunicação (referência ao compartilhamento do conhecimento tácito e não apenas das informações geradas pelos projetos);
- os suportes da interação, como o *process-book*, os equipamentos compartilhados e as maquetes são de grande importância pois oferecem uma base de discussão comum, de troca e de mediação, ensinando também aos parceiros que trabalhos que se parecem podem ser realizados com diferenças de temporalidade, ritmo, que os distinguem totalmente. Esses suportes permitem também integrar desde cedo as restrições impostas pela produção;
- o parceiro industrial tem de ser capaz de aprender a tecnologia desenvolvida. Para tanto, as qualificações, a formação e a experiência dos envolvidos devem ser em parte semelhantes entre a equipe acadêmica e a industrial;
- é também interessante que a interação se dê no mesmo nível do espectro de conhecimento tecnológico, por exemplo, da pesquisa para a pesquisa, a fim de diminuir as diferenças de linguagem, cultura e experiência técnica;
- a transferência, mesmo que temporária, de parte da equipe do projeto, permite a troca de conhecimento tácito (*know-how*, *savoir-faire*), possibilitando também ao organismo de pesquisa desenvolver uma competência específica em transferir e uma maior compreensão sobre as especificidades da produção e do *marketing*, visto que o conhecimento industrial é uma forma de conhecimento não redutível ao conhecimento técnico;
- as informações preliminares quanto a custos e potencial de mercado devem ser incluídas na interação;
- quanto à capacidade de motivação das equipes por seus líderes, ela deve ser apoiada pela construção de redes de interação estáveis entre equipes industriais e universitárias;







universidade. Se as universidades não conseguem cooperar em seu próprio território, como vão organizar um sistema abrangente que irá cooperar com empresas?

- STAL (1997) propõe os Centros de Pesquisa Cooperativa como um estágio mais avançado nas relações entre universidades e empresas;
- CRUZ (1999) discute o papel dos principais agentes que compõem um sistema nacional de geração e apropriação de conhecimento por ele definido como sendo as empresas, as universidades e o governo e conclui que, além de haver poucos cientistas e engenheiros atuando em P&D no Brasil, há um percentual muito reduzido destes que trabalham para empresas. Para o autor, o grande desafio em P&D atual no Brasil é a criação de um ambiente que estimule a empresa a investir no conhecimento para aumentar sua competitividade.
- PLONSKY (1999) lembra que um fator crítico para o êxito da cooperação é a gestão adequada da *interface* em seus vários níveis, desde questões relativas ao objeto da cooperação até a administração cotidiana dos projetos, e conclui que nunca se apostou tanto na cooperação e que “a cooperação é o eixo estruturante para a sustentabilidade da sociedade contemporânea, como contraponto à competição, que por vezes parece ser o valor supremo na atualidade”. (PLONSKY, 1998, p. 21).

173

## 5 Projeto Minas Ambiente

*“Aumentar a conectividade entre os diversos agentes do sistema de C&T e induzir a cooperação como forma de expandir e acelerar o processo de aprendizado conjunto.”*  
(COUTINHO e FERRAZ, 1994, p.141)

Recentemente, algumas experiências e iniciativas têm mostrado uma nova tendência no relacionamento entre os setores acadêmico e empresarial no Brasil. VASCONCELOS, FERREIRA e ABREU (1998) descrevem o Projeto Minas Ambiente que representa uma experiência inovadora onde a decisão de um parceiro estrangeiro em investir em projetos para a melhoria do controle da degradação ambiental no Estado de Minas Gerais foi o ponto de partida para se formar uma importante rede cooperativa de pesquisa. Essa rede tem a participação da universidade, centros tecnológicos, representantes do setor industrial e governo e conseguiu levantar, junto aos órgãos de fomento, indústria e instituições parceiras, um volume bastante significativo de recursos, para o desenvolvimento de vários projetos cooperativos.

O projeto Minas Ambiente constituiu a segunda fase do projeto *Ensino e desenvolvimento tecnológico para o controle ambiental na indústria*, estabelecido dentro do Programa de Cooperação entre o Brasil e a Alemanha, com participação da Agência Brasileira de Cooperação – ABC, sendo que sua primeira fase foi executada pela parceria entre a Escola de Engenharia da UFMG e a *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* – GTZ, alemã, tendo o governo daquele país tomado a iniciativa de ampliar o número de parceiros.

O projeto Minas Ambiente foi iniciado em julho de 1996, por um período de 36 meses para sua execução. Em 1999 foi prorrogado por mais três anos, visando a implementação, nas indústrias, das tecnologias desenvolvidas. O projeto está sendo desenvolvido em parceria entre as seguintes instituições:

- Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN/CNEN,
- Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC,
- Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG – DESA
- Escola de Engenharia da UFMG,
- Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM,
- *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* – GTZ,
- Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas de MG – SEBRAE,
- Federação das Indústrias do Estado de MG – FIEMG.

A finalidade do projeto é a melhoria do controle da degradação ambiental causada pela implantação e operação das indústrias no Estado de Minas Gerais. O objetivo específico pode ser enunciado da seguinte maneira: formação de uma rede de instituições para oferecer informações, alternativas tecnológicas e de formação de recursos humanos para solução dos problemas ambientais nas pequenas e médias indústrias. Os esforços foram inicialmente concentrados na pequena e média indústria dos setores de: ferro gusa, laticínios, galvanoplastia, têxtil e mineração de pedra São Tomé.

Outros objetivos importantes explicitados pelo projeto são: a) o fortalecimento da cooperação inter-institucional entre os parceiros, b) a sistematização, disponibilização e difusão, via Internet e através de documentos técnicos, das informações geradas no projeto e c) o assessoramento aos municípios envolvidos.

Transcorridos quatro anos, é possível verificar que alguns fatores, tratados como prioritários pelos gestores desde o início do projeto, podem ser considerados como fatores de sucesso.

- a) o estabelecimento de objetivos claros,
- b) a compreensão das competências e habilidades das partes,
- c) a definição das responsabilidades das partes,
- d) a definição de uma organização interna,
- e) a definição do fluxo de informações dentro do projeto,
- f) a definição do cronograma geral do projeto,
- g) o estabelecimento da forma de divulgação e apropriação dos resultados.

Cabe ressaltar aqui a organização interna estabelecida, exaustivamente discutida na formulação inicial do projeto, e que se mostrou bastante adequada. O sistema de coordenação e gerência do projeto Minas Ambiente foi estabelecido pelas instituições participantes através de seus representantes e foi composto de:

- Conselho Deliberativo - com representação de todas as oito instituições parceiras,
- Comitê Executivo - formado pelos coordenadores brasileiro e alemão,
- Comitês Técnicos - formados pelas equipes técnicas responsáveis pela execução dos vários sub - projetos.

O Conselho Deliberativo – CD - foi formado por oito conselheiros, com votos iguais e com as seguintes atribuições:

- buscar e garantir a contrapartida necessária à realização do projeto,
- monitorar, avaliar e garantir a execução do projeto,
- promover a divulgação do projeto,
- garantir e promover o fluxo de informações entre os subprojetos,
- promover a integração do projeto com outros projetos ABC/GTZ,









**TABELA 1 - Convênio FIEMG-IEL/FAPEMIG: apoio à pós-graduação**

Área	Instituições de ensino																Total	
	UFMG		EFEI		PUC		UFV		UFLA		UFOP		UFU		UFJF		M	D
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D		
Administração empresarial	02	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	03	-
Agroflorestal	-	-	-	-	-	-	02	01	05	-	-	-	01	-	-	-	08	01
Alimentos e bebidas	02	01	-	-	-	-	05	-	10	05	-	-	06	-	-	-	23	06
Automobilística	03	01	-	-	05	-	-	-	-	-	02	-	-	01	-	-	10	02
Biotecnologia	10	02	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	11	02
Borracha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	-
Cimenteira	01	01	-	01	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	02	02
Construção civil	-	-	-	-	-	-	04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	04	-
Couro e peles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	-
Eletricidade	04	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	06	-
Eletroeletrônica	01	01	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	-	03	01
Extrativa	02	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	01
Fármacos	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-
Madeira e mobiliário	02	-	-	-	-	-	03	-	-	-	-	-	01	-	-	-	05	01
Material elétrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	-
Mecânica	02	-	01	-	-	-	02	-	01	-	-	-	01	-	-	-	06	01
Metalurgia	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	02	-
Mineração	-	01	-	-	-	-	02	-	-	-	05	-	-	-	-	-	07	01
Papel e celulose	-	01	-	-	-	-	02	04	-	-	-	-	-	-	-	-	02	05
Produtos metálicos	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-
Química	02	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	-	-	-	04	-
Saneamento básico	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
Siderurgia	04	03	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	05	03
Telecomunicações	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
Têxtil	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
Transporte	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>03</b>	<b>01</b>	<b>07</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>05</b>	<b>17</b>	<b>05</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>09</b>	<b>03</b>	<b>01</b>	<b>-</b>	<b>116</b>	<b>26</b>

- b) um aluno de pós-graduação interessado no desenvolvimento de pesquisa no nível de doutorado,
- c) um laboratório, independente da empresa, interessado em inovação





- As equipes dos laboratórios universitários aprendem a trabalhar afinados com a cultura industrial e dão continuidade às parcerias após o fim dos projetos,
- Os alunos se declaram mais bem inseridos no mundo das empresas,
- Os participantes do Programa aprendem a trabalhar em parceria e a taxa de satisfação dos participantes é muito alta.

As teses defendidas até 1998 foram classificadas nas seguintes modalidades: Desenvolvimento de protótipos – 11%, Patentes – 14%, Procedimentos – 19%, Desenvolvimento de produtos – 18%, know *how* – 38%.

É importante salientar que, no mínimo 14% dos doutorados geraram, pelo menos, o depósito de uma patente.

### **Comparação entre o programa CIFRE e o programa do IEL/FIEMG**

O programa CIFRE foi iniciado há 18 anos e, portanto, já dispõe de resultados consolidados. O Programa IEL/FIEMG é inédito no país (BARBOSA, 1999), vem ao encontro das necessidades identificadas por vários autores preocupados com a questão da cooperação entre universidades/empresas, teve início há apenas dois anos e só agora começa a mostrar os primeiros resultados.

Um ponto importante a ser ressaltado refere-se ao fato do programa CIFRE ter sido originado por uma ação do governo francês, através do Ministério da Educação, da Pesquisa e da Tecnologia francesa. Já o Programa IEL/FIEMG foi originado por iniciativa do setor privado, no caso, a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, cujo presidente, há vários anos, vem ressaltando a importância de investimento na pesquisa cooperativa e na formação de recursos humanos, como forma de catalisar a inovação e o desenvolvimento das empresas. (SALEJ, 1996).

Outro ponto a ser ressaltado é a contribuição direta da indústria aos programas. No caso francês, a indústria tem um contrato formal com o aluno e contribui com valores superiores a 27% dos custos do programa. A outra parte é responsabilidade do governo francês. No caso do Programa mineiro, o IEL/FIEMG contribui com 50% das bolsas dos pós-graduandos. Os outros 50% ficam por conta dos órgãos de fomento do governo, no caso a FAPEMIG. A indústria tem contribuído com suporte no levantamento bibliográfico, com material de consumo ou disponibilizando seus laboratórios. São poucos os casos onde a indústria assume diretamente os custos do Programa. Entretanto, mudanças já estão sendo introduzidas para que as empresas passem a assumir parte dos recursos financeiros necessários para a manutenção das bolsas. Estas mudanças têm o objetivo de envolver mais as empresas no momento da definição do objeto da pesquisa assim como no acompanhamento das atividades, formando parcerias mais duradouras com as universidades, aumentando a inserção destes profissionais no mundo empresarial e incentivando o processo de aprendizagem nas empresas.

### **7 Conclusões**

*A indústria inovadora precisa de um profissional que seja capaz de inovar. Em outras palavras, precisa da universidade que consiga formar esse profissional. Este é o principal produto que a universidade pode oferecer à indústria. (GRYNSZPAN, 1999, p. 28)*

Conforme exposto no texto, o processo de inovação é um processo de aprendizagem interativo, que envolve intensas articulações entre diferentes agentes, requerendo novas políticas industriais, tecnológicas e de inovação e novos formatos organizacionais em rede. Neste contexto, é fundamental o investimento na capacitação de recursos humanos, responsáveis pela geração do conhecimento. Chama-se atenção para a capacitação como sendo um dos principais eixos estruturantes dos programas de cooperação entre universidades, centros de pesquisa e empresas, onde os resultados podem ser muito amplos, envolvendo desde a intensificação da inovação tecnológica na indústria, a maior participação do setor privado no financiamento da pesquisa, a formação de redes de conhecimento tecnológico até mudanças das políticas públicas no setor de pós-graduação.

Segundo MELLO (2000),

*“as inter-relações entre universidades, indústrias e governos cada vez mais formam a base de sistemas de inovação regional, nacional e multinacional nas várias partes do mundo e o desenvolvimento científico e tecnológico precisa assegurar o desenvolvimento econômico e social”.*

No Brasil, ainda é muito reduzido o número de cooperações de empresas com universidades e centros tecnológicos, não se tendo, ainda, um ambiente que induza a empresa a investir em P&D, com o objetivo de absorver novas tecnologias e pessoal capacitado.

Este artigo descreveu dois programas de cooperação entre universidades e empresas, cujos objetivos principais são a capacitação de recursos humanos, em nível de pós-graduação, a formação de redes e a inovação, sintonizada com as demandas do setor produtivo.

Os números mostram que, cada vez mais, pesquisadores e empresários estão discutindo e definindo, de forma conjunta, projetos de pesquisa de interesse da indústria mineira. Espera-se que estes programas possam estar abrindo caminho para estimular o setor privado a reforçar suas atividades relacionadas à educação, ciência e tecnologia e aumentar a conectividade entre os diversos agentes do sistema de C&T, induzindo a cooperação como forma de expandir e acelerar o processo de aprendizado conjunto, no esforço de fortalecer a gestão do conhecimento tecnológico nas empresas.

Minas Gerais mostra sinais de estar enfrentando, de forma inovadora, o desafio de criar um ambiente que estimule a empresa a investir no conhecimento, maior patrimônio no mundo competitivo.

***The contribution of university/industry cooperation to industrial technological knowledge***

*There seems to be a movement in the direction of an increasing cooperation between the academic and the industrial sectors in Brazil. This paper presents two initiatives in this sense, developed by universities, government and industry in Minas Gerais, Brazil, in the areas of cooperative research and human resources development, respectively. It discusses the cases in terms of their contribution to innovation capacity and access to technology in industry.*

**Key-words:** *university-industry cooperation, cooperative research, technology transfer, industrial innovation*



## Referências bibliográficas

- <http://www.anrt.asso.fr>
- BARBOSA, Ronaldo. A pós graduação na UFMG e seu relacionamento com a indústria. *Universidade e indústria: perspectivas da UFMG*. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- BARTON, Dorothy. *Nascentes do saber* - criando e sustentando as fontes de inovação. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- BRISOLLA, S. N. A relação universidade-setor produtivo: o caso da UNICAMP. *Revista da Administração*. São Paulo, v.25, 1. p. 108-126, jan./mar.1990 apud STAL, E. *Centros de Pesquisa Cooperativa: um modelo eficaz de interação Universidade-Empresa?* São Paulo: FEA/USP, 1997. 220p. (Tese - Doutorado).
- BUDERI, Robert. American inventors are reinventing themselves. *Business Week*, 18 jan. 1993, p.78-82 apud BARTON, Dorothy. *Nascentes do Saber* - criando e sustentando as fontes de inovação, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- BORGES, M. E. N., FERREIRA, M. A. T., NEVES, J. T. R. A experiência do Núcleo de Informação Tecnológica e Gerencial da UFMG. *Universidade e indústria: perspectivas da UFMG*. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- CASSIOLATO, José Eduardo. *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999. A economia do conhecimento e as novas políticas industriais e tecnológicas.
- CRUZ, C. H. B. *Humanidades, relação universidade empresa*. Brasília: UnB, 1999. A universidade, a empresa e a pesquisa de que o país precisa.
- CHOEN, Wesley, LEVINHTHAL, Daniel. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, v.35, p. 128-52, 1990 apud BARTON, Dorothy. *Nascentes do Saber* - criando e sustentando as fontes de inovação. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- COUTINHO, L., FERRAZ, J. C. *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Campinas: Papyrus /Unicamp, 1994.
- DAVENPORT, Thomas, PRUSAK, Laurence. *Conhecimento empresarial – como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- FERREIRA, M. A. T. *L'adoption industrielle des résultats de la recherche publique: les enseignements de dix études de cas dans les telecommunications françaises*. Contribution à l'étude de la dynamique des technologies. Paris: Ecole Centrale des Arts et Manufactures de Paris, 1992. (Tese - Programme doctoral em Genie Industriel, spécialité Management de l'Innovation Technologique).
- GRYNSZPAN, Flávio. A visão empresarial da cooperação com a universidade. *RAUSP*, v. 34, n. 4, out./dez. 1999.
- LASTRES, Helena M. M., ALBAGLI, Sarita. *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- LE GUIDE CIFRE: Conventions industrielles de formation par la recherche. Paris: ANRT, 1999.
- LEMONS, Cristina. Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES H., ALBAGLI S. (Org.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: 1999.
- LYLES, M. A relação universidade - empresa - desafios e oportunidades na geração e na disseminação do conhecimento. *RAUSP*, v. 34, n. 4, out./dez. 1999.
- MARCOVITCH, J. A cooperação da universidade moderna com o setor empresarial. *RAUSP*, v. 34, n. 4, out./dez. 1999. <http://www.minas-ambiente.cdn.br>
- MORAIS, E. F. C. *Humanidades, relação universidade empresa*. Brasília: UnB, 1999. Quando a cooperação é a diferença.
- NONAKA, I., TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- PLONSKY, A., G. *Interação universidade empresa*. Brasília: IBICT, 1998. Cooperação empresa-universidade no Brasil: um novo balanço prospectivo.
- PLONSKY, A. G. Cooperação universidade empresa: um desafio gerencial complexo. *RAUSP*, v. 34, n. 4, out./dez., 1999.
- SALEJ, S. B. *Discussão da pós-graduação brasileira*. Brasília: CAPES, 1996. v.1. Formação de recursos humanos, pesquisa, desenvolvimento e o mercado de trabalho.
- STAL, E. *Centros de pesquisa cooperativa: um modelo eficaz de interação universidade-empresa?* São Paulo: FEA/USP, 1997. 220p. (Tese – Doutorado).
- VASCONCELOS, M. C. R. L., FERREIRA, M. T., ABREU, M. F. Desafios gerenciais para o desenvolvimento tecnológico em cooperação setor público/empresa - estudo de caso: projeto Minas-Ambiente. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20, 1998. São Paulo: USP, 1998.
- VELHO, S. *Humanidades, relação universidade empresa*. Brasília: UnB, 1999. Relação universidade e empresa no Brasil, novos cenários.

Recebido em 04/08/00