
A Universidade e a Capacitação Tecnológica das Empresas

Vânia Maria Gomes Costa
João Carlos da Cunha

RESUMO

O relacionamento entre as universidades e as empresas tem sido alvo de inúmeros estudos, geralmente a partir de informações provenientes das universidades. A presente pesquisa foi realizada com 133 empresas de todos os portes dos ramos de metalurgia, mecânica e eletro-eletrônica do Estado do Paraná, a fim de verificar a realidade da interação universidade-empresa sob a ótica dos empresários. Constatou-se que 44% das empresas não mantêm relacionamento com as universidades e que as universidades públicas são responsáveis por 78% dos relacionamentos levantados. As universidades se colocam em sétimo lugar como fonte de informação tecnológica para as empresas e é baixa a relação entre o apoio das universidades e a capacitação tecnológica das empresas.

Palavras-chaves: capacitação tecnológica; administração universitária; cooperação universidade-empresa; transferência de tecnologia.

ABSTRACT

This essay focuses the cooperation context university-company, its objectives, existing interactions mechanisms and the results of such cooperation. A field research was carried out in order to verify the intensity of the relationship between public and private universities and private companies in *Paraná* State, Brazil, as well as the relation of these relationships with the technological qualification of the companies. The study comprised 133 companies, distributed in the following branches: 65% in metallurgy, 18% in mechanics and 17% in electricity and communications. The study reveals the difficulties encountered in the cooperation between university and companies, most frequently used forms of cooperation, universities in *Paraná* State with a higher level of cooperation, and the relationship between companies technological qualification and their behavior in terms of cooperation.

Key words: technological qualification; university management; cooperation university-company; technology transfer.

INTRODUÇÃO

Dentro do processo da globalização e da sociedade do conhecimento, tanto o ciclo de geração como o ciclo de vida dos produtos está cada vez mais curto. A mola propulsora desta nova onda é a inovação, caracterizada pelo produto nobre da interação universidade-indústria, ou seja, o final do ciclo de pesquisa e o início do ciclo de produção. Estes mecanismos e instrumentos de interação precisam ser agilizados para que as universidades, as empresas e a sociedade brasileira possam inserir-se de forma competitiva nesta nova onda, nesse mercado globalizado e nessa sociedade do conhecimento (Asinelli, 1997).

Para Fermann (1997) as empresas e entidades que queiram desenvolver inovação sozinhas vão ter um custo muito alto. A pesquisa e o desenvolvimento só pesam no custo para empresas isoladas. É importante que as empresas busquem alianças estratégicas e façam a sua inserção no mercado a partir de pesquisas cooperativas.

Com o aumento da concorrência e a globalização dos mercados, a universidade passou a ser uma importante fonte de tecnologia para obter competitividade, enquanto as empresas se tornaram uma fonte alternativa de recursos para as universidades, a fim de manter pesquisadores, atualizar equipamentos e melhorar o ensino (Vasconcellos, Waack e Vasconcellos, 1997).

Na pesquisa realizada por Ulharuzo e Fensterseifer (1996), as universidades e os centros técnicos apresentaram-se como a terceira maior fonte de cooperação tecnológica utilizada pelas empresas, sendo que 48% delas mantêm algum tipo de vínculo com essas entidades. O grau de importância atribuído às relações com as universidades foi considerado médio. Segundo Fogaça (1991), as universidades são responsáveis por 90% da pesquisa científica feita no país.

Com o intuito de caracterizar a contribuição da universidade pública no desenvolvimento científico e tecnológico do país, Marcovitch (1999) apresenta como exemplos o fato de que em 88 programas de desenvolvimento tecnológico industrial e agropecuário (PDTI e PDTA), com base na Lei n. 8.661/93 de incentivos fiscais, as universidades públicas estão presentes em 85% das 284 participações registradas, e que as universidades públicas foram responsáveis por aproximadamente dois terços dos projetos apoiados pela Lei n. 8.248/91.

Desenvolvemos uma pesquisa com o objetivo de verificar o grau de interação existente entre as universidades e as empresas de alguns segmentos, a fim de

responder até que ponto o apoio fornecido por estas universidades está relacionado à capacitação tecnológica das empresas. Buscou-se verificar se as empresas com maior relacionamento com as universidades também tinham maior nível de capacitação tecnológica.

O estudo foi desenvolvido junto a 133 empresas dos ramos de metalurgia, mecânica e eletro-eletrônica do Estado do Paraná com base na opinião dos seus dirigentes.

A variável independente **modalidades de apoio** foi mensurada com a utilização do Quadro 1, apresentado na seqüência e adaptado de Bonaccorsi e Piccaluga (1994) em relação a 10 instituições de ensino do Estado do Paraná: 2 federais, 5 estaduais e 3 particulares.

A variável dependente **capacitação tecnológica** foi mensurada por meio de cinco indicadores: intensidade de automação industrial; capacidade de gerar tecnologia; número de funcionários em P&D; nível hierárquico do setor de P&D; porcentagem do faturamento anual investido em P&D .

Como variáveis de controle foram utilizados o porte, o ramo e a porcentagem de produção exportada pela empresa.

A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

Os benefícios da cooperação universidade-empresa foram investigados por Costin e Wood Junior (1994), Vasconcellos, Waack e Vasconcellos (1997), Alvim (1998), Meneghel, Mello e Brisolla (1998) e resumidamente referem-se ao seguinte elenco: a universidade tem a possibilidade de captar recursos adicionais para o desenvolvimento das pesquisas básica e aplicada, oferecendo um ensino vinculado aos avanços tecnológicos; a empresa pode desenvolver tecnologia com menor investimento financeiro, em menos tempo e risco; e o governo pode fomentar o desenvolvimento da nação com menor nível de investimento em infraestrutura e capacidade instalada de pesquisa e desenvolvimento.

Bonaccorsi e Piccaluga (1994) apresentam as formas de cooperação entre universidades e empresas em seis categorias, conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Modalidades de Relacionamento entre Universidade e Empresa

| | | |
|-----|--|---|
| I | RELAÇÕES PESSOAIS INFORMAIS (a universidade não é envolvida) | Consultoria individual por acadêmicos, <i>workshops</i> informais, reuniões para troca de informações, publicações de resultados de pesquisa. |
| II | RELAÇÕES PESSOAIS FORMAIS (convênios entre a universidade e a empresa) | Bolsas de estudo e apoio à pós-graduação, estágios de alunos, intercâmbio de pessoal, especialização de funcionários nas universidades. |
| III | ENVOLVIMENTO DE UMA INSTITUIÇÃO DE INTERMEDIÇÃO | Relação de parceria via terceiros sob a forma de associações industriais, institutos de pesquisa aplicada, escritórios de assistência geral, consultoria institucional (companhias/fundações universitárias). |
| IV | CONVÊNIOS FORMAIS COM OBJETIVO DEFINIDO | Pesquisa contratada, desenvolvimento de protótipos e testes, treinamento de funcionários, projetos de pesquisa cooperativa ou programas de pesquisa conjunta. |
| V | CONVÊNIOS FORMAIS SEM OBJETIVO DEFINIDO (tipo guarda-chuva) | Patrocínio industrial de pesquisa e desenvolvimento em departamentos da universidade, doações e auxílios para pesquisa, genéricos ou para departamentos específicos. |
| VI | CRIAÇÃO DE ESTRUTURAS PRÓPRIAS PARA A INTERAÇÃO | Parques tecnológicos, institutos, laboratórios, incubadoras de empresas, consórcios de pesquisa. |

Fonte: Bonaccorsi e Piccaluga (1994).

Apesar de todas as vantagens advindas da cooperação universidade-empresa, existe uma série de barreiras organizacionais, pessoais/profissionais e culturais, ocasionadas basicamente pelas diferenças de características e objetivos almejados por ambas as partes. Para Vasconcellos, Waack e Vasconcellos (1997) a universidade possui como meta principal investir na geração de conhecimentos e tecnologia para o desenvolvimento da sociedade em geral; já a empresa concentra suas atenções na geração de receitas, sem as quais não sobrevive e não desempenha sua função social de criar empregos e atender à sociedade, transformando a tecnologia em um instrumento para garantir a sua participação no mercado. A universidade interage pouco com as empresas devido à falta de estímulos, pois o governo reduz a verba orçamentária e há falta de uma política salarial, de promoções coerentes com os objetivos e de pessoas com experiência em empresas, muito disto ocasionado pela forma jurídica inadequada que reduz a flexibilidade.

A empresa interage pouco com as universidades por inúmeros motivos: a pequena empresa não investe em tecnologia, pois os programas governamentais de apoio são excessivamente burocratizados e inadequados à pequena empresa; a grande empresa desenvolve pesquisa internamente; multinacionais preferem trazer tecnologia de fora; empresas não conhecem o que as universidades fazem e podem fazer, pois falta marketing. E também existem fatores como más experiências no passado com universidades e insegurança quanto ao sigilo.

Alvim (1998) apresenta as barreiras a serem superadas, estruturadas em gargalos organizacionais, pessoais e culturais. Como exemplo de barreiras no âmbito das universidades, pode-se destacar a carência de estímulos que reconheçam academicamente o trabalho tecnológico com o ramo produtivo; a falta de divulgação da oferta tecnológica gerada no ambiente das universidades; a carência de docentes preparados para desempenhar projetos de pesquisa, desenvolvimento e engenharia (P&D&E); a cultura que valoriza mais a pesquisa básica do que a pesquisa aplicada e a falta de experiência dos pesquisadores universitários no ramo produtivo.

Essas barreiras também foram detectadas por Costa e Cunha (2000), numa pesquisa realizada com os coordenadores de convênios firmados entre a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e empresas do Estado. Para superar estas barreiras, torna-se necessária a implementação de uma política adequada à interação universidade-empresa, tanto nos poderes públicos, como nas universidades e empresas, tendo-se em vista que isto é condição primordial para o incremento dessas parcerias.

O Quadro 2 apresenta alguns mecanismos de estímulo à interação universidade-empresa encontrados na literatura e agrupados pelos autores nos três elementos envolvidos no processo: o governo, a universidade e a indústria.

Quadro 2: Mecanismos de Estímulo à Interação Universidade-Empresa

| Entidade | Mecanismos |
|--------------|--|
| Governo | <ul style="list-style-type: none"> - formulação de políticas e programas industriais e de ciência e tecnologia; - legislação criando estruturas e linhas de financiamento para projetos tecnológicos; - legislação concedendo benefícios às empresas que desenvolvem projetos de P&D em parceria com universidades. |
| Universidade | <ul style="list-style-type: none"> - formulação de políticas e regras claras à interação que estimule o desenvolvimento pelas universidades de atividades de cooperação científica e tecnológica com o ramo produtivo; - criação de um órgão especializado para tratar da relação universidade-empresa; - criação de mecanismos de estímulo às pessoas que interagem com as indústrias; - apoio administrativo ao pesquisador; - identificação das demandas e divulgação das competências disponíveis; - divulgação dos tipos de trabalho existentes/oferecidos; - atualização do corpo docente em práticas empresariais; - criação de grupos dedicados exclusivamente à pesquisa; - ampliação da diversidade dos serviços prestados; - criação e manutenção de infra-estrutura de apoio à pesquisa tecnológica. |
| Empresa | <ul style="list-style-type: none"> - conscientização da relevância e vantagens da cooperação universidade-empresa. |

Fonte: adaptado de Fracasso (1993), Alvim (1998), Cunha (1998), Fonseca (1998), Costa e Cunha (2000).

A relação desses mecanismos não está completa, mas apresenta os mais frequentes. Observa-se que a responsabilidade sobre a interação da universidade com a empresa é atribuída quase exclusivamente ao governo e às universidades, restando à indústria compreender as vantagens desta parceria e usufruí-la.

Para que haja investimento do ramo empresarial em ciência e tecnologia, é fundamental o desenvolvimento de políticas que induzam essas necessidades, onde o papel do governo é primordial. “A criação no Brasil de leis como a 8248 e a 8661 são fundamentais no processo de mobilização da participação do ramo empresarial nos investimentos de P&D, porque sem investimento não há tecnologia que vá para frente e não é só o governo que tem de colocar dinheiro nisso” (Vogt, 1998, p. 61).

Alguns exemplos de mecanismos de estímulo à cooperação referem-se ao Instituto Uniemp, criado com a missão de intermediar a integração entre universidades, institutos de pesquisa e empresas, visando ao desenvolvimento tecnológico nacional (Costin e Wood Junior, 1994); o Programa de Desenvolvimento Empresarial (PDE) implementado pela Fundação Parque de Alta Tecnologia de São Carlos com o apoio do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar (Torkomian et al., 1996); e as rodadas de cooperação (Zawislak, Fracasso e Nascimento, 1998).

O Disque-Tecnologia é uma unidade de interface universidade-empresa, da Universidade de São Paulo (USP). Foi criado em 1991 numa iniciativa conjunta da USP com o Sindicato da Micro e Pequena Indústria do Estado de São Paulo (SIMPI), com o objetivo de facilitar o acesso à universidade das micro e pequenas empresas (Fonseca, 1998). Segundo Marcovitch (1999), este programa já atendeu cerca de 15.000 consultas de pequenos e médios empresários de todo o país, recebendo atualmente cerca de 300 consultas mensais. Já foram criados mais 14 serviços idênticos no Brasil e 2 na Argentina, todos inspirados no modelo da USP.

O Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR) mantém um programa semelhante, o Disque-CEFET. Para pequenas e médias empresas, os projetos de até 20 horas poderão ser subsidiados pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE-PR), enquanto os mais longos poderão ser desenvolvidos por meio do PATME. Para as grandes empresas e autônomos, os custos são negociados com o CEFET.

No Paraná também existe a Comissão de Interação (COMINT), órgão de apoio do Instituto Euvaldo Lodi do Paraná (IEL/PR), que tem por finalidade assessorá-lo na interação das ações entre a universidade e as empresas do ramo industrial. Este órgão teve seu regulamento aprovado em 1987 e tem como mem-

broso natos representantes da Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), IEL/PR, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI/PR), SEBRAE/PR e Secretarias de Estado da Indústria, Comércio e Desenvolvimento Econômico e da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Também é composto por representantes de diversas universidades, empresas, sindicatos patronais, cooperativas e outras entidades representativas.

Resultados da Cooperação Universidade-Empresa

A despeito dos problemas, muitas colaborações têm obtido sucesso. Com o intuito de verificar as vantagens das empresas parceiras de universidades e institutos tecnológicos, foram analisados os dados de 86 empresas que integram a base de dados da ANPEI, referentes aos anos fiscais de 1993 a 1997. As empresas foram divididas em dois grupos: um deles formado por 47 empresas que mais interagem com universidades e o outro por 39 empresas que não desenvolvem atividades com aquelas instituições. Foram calculadas as médias dos indicadores empresariais de inovação tecnológica nos dois grupos e comparados os resultados. Concluiu-se que o primeiro grupo “obtem melhores resultados, não necessariamente do ponto de vista da lucratividade, mas em produtos novos, melhorados, colocados no mercado nos últimos anos” (Sbragia et al., 1999, p. 5).

A Confederação Nacional da Indústria (CNI), por meio do IEL Nacional, com a colaboração do SEBRAE, publicou em 1999, casos de sucesso de interações de indústrias com universidades ou instituições de pesquisa tecnológica. Foram cadastradas 198 experiências bem sucedidas de tecnologias desenvolvidas no país e já transferidas para o ramo industrial nas áreas de biotecnologia, novos materiais e tecnologia da informação, sendo que 58 fazem parte do catálogo.

No Paraná foram publicados 6 casos. Na área de biotecnologia, o Projeto Ômega, parceria entre o Instituto de Bioengenharia Erasto Gaertner (IBEG) e o Laboratório Central de Pesquisa e Desenvolvimento (LAC), possibilitou o desenvolvimento de reservatórios de quimioterapia mais leves e menos incômodos para crianças e lactentes a um custo mais baixo. Outro projeto nesta área foi realizado entre a Laktron, empresa de Londrina (PR), e o CEFET-PR, para a pesquisa de novos métodos de homogeneização do leite e técnicas ópticas para análise de seus componentes. O resultado foi o desenvolvimento de um equipamento optoeletrônico microprocessado com calibração automatizada.

Na área de novos materiais, a Vicentino's do Brasil – Tubos e Conexões, juntamente com a Companhia Paranaense de Energia (COPEL), por meio do LAC, criaram acessórios para rede compacta de linhas aéreas de distribuição, garan-

tindo mais qualidade no fornecimento da energia para as cidades, agindo ainda de maneira mais ecológica.

Na área de tecnologia da informação, a parceria entre a Siemens e o CEFET-PR, resultou na Central Telefônica SPX 2000, compacta, para ser operada à distância, sendo ideal para atender cidades do interior. Também foi com o CEFET-PR que a empresa Graffio Desenho Industrial e Automação criou o Sistema de Telemetria Cardíaca, um aparelho que possibilita acompanhar em tempo real os sinais cardíacos dos pacientes que estão longe do hospital, identificando também situações de emergência. O terceiro projeto desta área envolveu a Refinaria Getúlio Vargas (REPAR) e o Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR). O resultado desta parceria foi o Sistema Monitor, um *software* que detecta, avalia e indica soluções para problemas de corrosão na unidade de destilação da refinaria (Tecnologia, 1999).

CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

Com o objetivo de definir indicadores que pudessem medir a capacitação tecnológica das empresas desse estudo, ou seja, de diferentes ramos e portes, buscaram-se na literatura pesquisas realizadas anteriormente.

Para Graziadio (1998) a noção de capacidade tecnológica é explicada pela aptidão para lidar com a tecnologia e modificá-la, quando necessário ou oportuno. Esta capacidade pode apresentar-se de modo diferenciado, mais especificamente em três níveis, que vão desde a aptidão para assimilação-utilização de uma tecnologia, passando pela habilidade de adaptação-modificação até a de geração-inovação de novas tecnologias. Para realizar a análise da empresa e classificá-la dentro destes patamares, após uma revisão bibliográfica, a autora definiu três fatores de avaliação: base tecnológica, estratégia tecnológica e inovação.

Hasenclever e Cassiolato (1998) definem a capacitação tecnológica como o conjunto composto pela tecnologia, habilidades individuais e capacidades organizacionais. Uma parte do conhecimento da empresa é explícito em normas, procedimentos e manuais; porém há o conhecimento tácito, implícito nas rotinas da empresa e na sua experiência acumulada, o que torna cada empresa única. Desta forma, a capacitação tecnológica pode ser vista como o conjunto de conhecimentos tácito e explícito dominado por uma organização; no entanto capacidade tecnológica pode se definida como “a capacidade de absorção, domínio, adaptação, melhoramento ou inovação tecnológica por parte de uma organização” (Zawislak, 1997).

Cunha (1994) conceitua a capacitação tecnológica como o grau de acesso ou controle que a empresa tem sobre o conjunto das tecnologias que lhe são úteis. O autor utilizou esta variável buscando verificar até que ponto a função de tecnologia da empresa está preparada para responder a uma demanda dos negócios. A medição da variável foi realizada por quatro indicadores: o nível de força tecnológica competitiva; o percentual do faturamento anual alocado em P&D; o percentual de produtos em linha que utilizam principalmente tecnologia desenvolvida na própria empresa; e a capacidade de absorver tecnologias do ambiente.

Campos e Nicolau (1998) efetuaram uma pesquisa para analisar as condições de capacitação tecnológica nas pequenas empresas produtoras de *software*. Neste trabalho foram utilizados dois indicadores de capacitação tecnológica: a forma de desenvolvimento de produtos e serviços e a frequência na utilização de fontes de atualização tecnológica.

Com o objetivo de examinar as diferenças existentes entre as empresas mais e menos inovadoras em desenvolvimento de produto, Sbragia et al. (1998) analisaram os dados de 263 empresas que responderam aos questionários da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (ANPEI) no ano de 1996. Para estratificar as empresas em dois grupos – menos inovadoras e mais inovadoras – foi utilizado o índice de novos produtos (INP), calculado pela parcela do faturamento anual gerada por produtos com menos de 5 anos de vida pelo faturamento anual da empresa. As variáveis estudadas referem-se aos indicadores constantes dos demonstrativos agregados de resultados, estratificados em quatro grupos: perfil econômico-financeiro, intensidade de P&D&E, recursos humanos em P&D&E e resultados de P&D&E.

Dalcol e Santos (1997) consideram a capacitação tecnológica como a capacidade para gerar mudanças técnicas em curto espaço de tempo. Segundo os autores, no Brasil se conhece pouco sobre o grau de eficiência técnica do sistema industrial, seu nível de capacitação tecnológica e as potencialidades do sistema na incorporação de novas tecnologias. Os autores desenvolveram uma metodologia alternativa para medir capacitação tecnológica da empresa por meio de “indicadores que fossem representativos de toda a empresa e que possibilitassem observar o seu interesse em criar condições tecnológicas adequadas para aumentar e melhorar a sua produção (Investimentos Tecnológicos/Receita Líquida) e o treinamento e aperfeiçoamento dos seus funcionários (Receita Líquida/Empregado)” (Dalcol e Santos, 1997, p. 3).

Schmidt e Zawislak (1998), para analisar o nível de capacitação tecnológica da indústria pesqueira gaúcha, utilizaram itens relacionados à tecnologia e ao estilo de gestão. Quanto à tecnologia, analisaram a tecnologia utilizada, os processos produtivos (manual, semi-automatizado ou automatizado), a qualificação da mão-

de-obra e as formas de treinamento. Quanto ao estilo de gestão, foram analisadas as tecnologias de gestão da produção e a adoção de programas de qualidade, as fontes de atualização tecnológica, a resolução de problemas e a participação operária. Para a resolução de problemas, as empresas recorrem a pesquisas encomendadas, serviços de consultoria e à universidade, quando não conseguem resolvê-los internamente, por meio da formação da equipes constituídas para este fim.

A revisão bibliográfica mostrou que a capacitação tecnológica pode ser medida por meio de diferentes indicadores, mas todos referem-se à infra-estrutura, à capacitação dos recursos humanos envolvidos com P&D, aos processos produtivos, aos investimentos em P&D, às fontes externas de aquisição de tecnologia e aos resultados alcançados.

RESULTADOS DA PESQUISA

Neste item são descritos e analisados os dados das empresas obtidos na pesquisa de campo. Inicialmente é feita uma análise descritiva das empresas e em seguida das variáveis estudadas. A variável independente **modalidade de apoio** é analisada quanto à frequência e intensidade de uso, e a variável dependente **capacitação tecnológica** quanto ao nível médio dos seus indicadores. Finalmente, é verificada a existência da relação entre o apoio das universidades e a capacitação tecnológica das empresas.

Do total de 133 empresas que participaram da pesquisa, 42 são microempresas, 66 pequenas e 25 médias. A maior parte (65%) pertence ao ramo de metalurgia, enquanto 18% ao ramo de mecânica e 17% ao de eletro-eletrônica. Quanto à localização, 46% estão na região metropolitana de Curitiba (PR) e as demais no interior do Estado. Nesta amostra a maioria (65%) das empresas possuem mais de 10 anos de funcionamento, sendo que 98% delas são mantidas por capital nacional. As empresas cuja produção é destinada exclusivamente ao mercado nacional atingem um índice de 63%.

Das 133 empresas pesquisadas, 74 possuem relação com universidades e 59 não. Grande parte das empresas que não se relacionam com as universidades demonstraram muito interesse em constituir esta parceria. Os principais motivos pelos quais não o fazem referem-se ao desconhecimento desta possibilidade, ou de como proceder para efetivá-la. As empresas, principalmente as micro, são carentes de tecnologia e de recursos. Sua realidade está distante dos casos de sucesso apresentados na mídia. Elas reclamam do excesso de burocracia e da

falta de auxílio do governo. A falta de mecanismos de divulgação e viabilização da interação universidade-empresa afeta o desenvolvimento dessas empresas.

Outro fator que as empresas alegam dificultar a interação é a distância física dessas empresas aos centros universitários de excelência. Embora a pesquisa tenha abrangido 10 instituições de ensino distribuídas pelo Paraná, são poucas as universidades que têm cursos ou áreas de pesquisa em assuntos diretamente ligados aos ramos econômicos das empresas pesquisadas. Um aspecto interessante diz respeito ao ramo de metalurgia, o qual possui o dobro de indústrias em comparação aos ramos de mecânica e eletro-eletrônica juntos; no entanto não existe nas universidades pesquisadas um curso que atenda aos interesses específicos da área de siderurgia. As empresas de porte médio que possuem recursos desenvolvem parcerias com instituições de outros Estados, como Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Para outras empresas, os motivos declarados para a falta de interação referem-se ao fato de que tanto a pesquisa e desenvolvimento, como as parcerias com as universidades são executadas pela matriz.

Embora diversas empresas almejem uma interação, algumas não estabelecem esta relação por já terem tido experiências negativas neste processo. Alegam que as universidades estão fora da realidade das empresas, os docentes estão despreparados, como também não têm interesse. Também são apontadas como barreiras, o excesso de burocracia e a demora na apresentação dos resultados. De acordo com um empresário, as nossas universidades são fracas no relacionamento com as empresas e não desenvolvem estratégias para isto.

Esses fatos parecem apontar para problemas de relacionamento pessoal e diferença de cultura entre acadêmicos e empresários. Sugere-se que os acadêmicos realizem as suas pesquisas, deixando que órgãos de apoio tratem dos assuntos administrativos. Outro aspecto abordado por Fonseca (1998) refere-se ao relacionamento com micro e pequenos empresários, onde a operacionalização do trabalho com técnicos e alunos de pós-graduação tem gerado melhores resultados do que com doutores.

Determinadas empresas vêem as universidades exclusivamente como formadoras de recursos humanos. Um dos objetivos desta pesquisa foi verificar a importância das universidades como fonte de informação tecnológica para as empresas, para o que se solicitou aos empresários a indicação do grau de importância de 11 fontes alternativas de informação tecnológica. Numa escala de 1 a 5, as universidades obtiveram o grau médio 2,8, sendo que a principal fonte citada foram os clientes, com um grau médio de relevância 4,17. As médias dos valores atribuídos pelos respondentes aparecem na seguinte ordem: clientes, fornecedores, congressos e feiras, concorrentes, literatura especializada, Internet, universi-

dades, laboratórios de pesquisa, associações de classe, matriz e bancos de patente. A universidade aparece sempre em 7ª colocação, quando segmentado por ramo e porte. Em estudos anteriores, a universidade apresentou grau médio de importância e foi apontada como a 3ª maior fonte de cooperação tecnológica utilizada pelas empresas no estudo de Ulharuzo e Fernsterseifer (1996), e em 4º lugar quando se refere à aquisição de tecnologia mediante contratos com universidades, no estudo de Vasconcellos, Waack e Vasconcelos (1997).

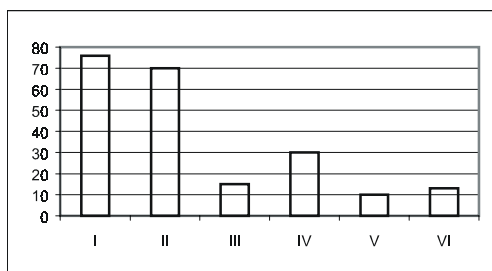
Para o ramo eletro-eletrônico, a Internet é a 2ª fonte mais importante de informação tecnológica. Quanto maior a concorrência e a necessidade de inovação tecnológica, mais importante é a velocidade de acesso às informações. A Internet possibilita este acesso, independentemente do porte da empresa. Este também é o ramo que desenvolve mais intensamente relacionamentos com as universidades.

Modalidades de Apoio

A variável **modalidade de apoio** foi mensurada quanto à frequência e à intensidade de uso das formas de relacionamento constantes do Quadro 1.

A Figura 1 apresenta o número de vezes que as modalidades de apoio foram utilizadas pelas empresas. Estes relacionamentos são apresentados em níveis crescentes de envolvimento de recursos organizacionais, de período de envolvimento das instituições e de grau de formalização dos acordos (Bonaccorsi e Piccaluga, 1994). Tendo em vista como foi construído, esperava-se que a frequência de uso se apresentasse de forma inversa aos níveis de envolvimento, isto é, à medida que os níveis fossem crescendo, a frequência de uso fosse diminuindo.

Figura 1: Modalidades de Apoio quanto à Frequência de Uso



Fonte: dados da pesquisa.

As formas enquadradas nas modalidades I e II, respectivamente relações pessoais formais e relações pessoais informais, foram apontadas como as mais utili-

zadas. Baseiam-se principalmente em reuniões, consultorias individuais e estágios de alunos. O baixo grau de formalização dos acordos e o envolvimento de menor quantidade de recursos facilita este relacionamento com as universidades.

O item III – envolvimento de uma instituição de intermediação - prevê a realização de parcerias por meio de convênios firmados com as fundações das universidades públicas. A criação de fundações de direito privado, sem fins lucrativos, foi uma forma encontrada pelas universidades públicas para facilitar e consolidar os consórcios efetivados com as empresas. Os convênios realizados diretamente entre a UFPR e empresas privadas têm como objeto somente a realização de cursos e estágios. Os demais, são intermediados pela Fundação da Universidade do Paraná para o Desenvolvimento da Ciência, da Tecnologia e da Cultura - FUNPAR (Costa e Cunha, 2000). O resultado da pesquisa a princípio surpreendeu por esta forma de relacionamento apresentar frequência menor que os níveis subjacentes; no entanto em análise mais detalhada verificou-se que quando os respondentes utilizam os serviços da universidade, não percebem que estes são executados pela fundação.

Nos demais, destaque para o item IV – convênios formais com objetivo definido. Como declarado a Costa e Cunha (2000), este tipo de acordo, com a definição clara de objetivos e prazos, traz resultados mais satisfatórios para as empresas, principalmente para aquelas que já vêm estabelecendo convênios há mais tempo.

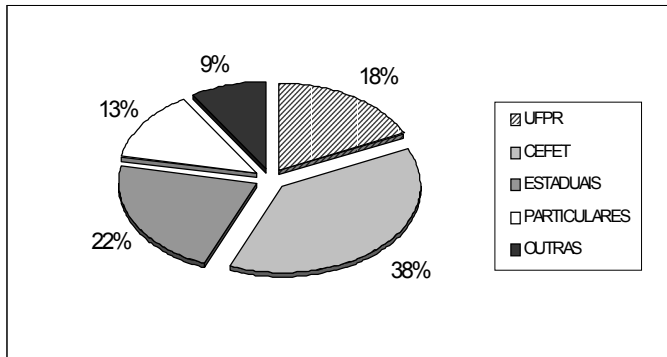
O item V refere-se principalmente aos tipos de convênios favorecidos pela Lei n. 8.248/91, específica para o ramo de informática, onde normalmente as universidades recebem doações de equipamentos; o item VI refere-se à criação de estruturas próprias para interação, como parques tecnológicos, laboratórios e incubadoras de empresas.

Quando analisadas as frequências de uso em relação às instituições de ensino, constata-se que as 2 instituições federais foram responsáveis por 56% dos relacionamentos com as empresas; as 5 universidades estaduais participaram com 22%, tendo maiores destaques a Universidade Estadual de Maringá (UEM) e a Universidade Estadual de Londrina (UEL), com respectivamente 7% e 8%. Entre as 3 particulares, a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) foi responsável por 9% dos casos de relacionamento com empresas (vide Figura 2).

Considerando somente as 10 instituições de ensino envolvidas na pesquisa, o CEFET foi responsável por mais de 40% dos casos de interação, não importando o porte ou ramo de atuação das empresas. Somente em relação às médias empresas, a UFPR **chegou perto** (23 CEFET, 19 universidade). Além da capital, o CEFET possui mais 5 unidades de ensino no Estado do Paraná. As unidades de

Curitiba e Pato Branco divulgam os serviços prestados à comunidade empresarial, bem como as formas de participação por meio de suas páginas na Internet. Esta forma de atuação, como mostram os resultados da pesquisa, parece que está dando resultado.

Figura 2: Participação das Universidades nas Relações com as Empresas



Fonte: dados da pesquisa.

Além de identificar a frequência de uso das modalidades de apoio, este estudo procurou verificar a intensidade de uso destas modalidades. Esta intensidade foi medida por uma escala do tipo Likert de cinco pontos e calculada como a soma dos graus atribuídos aos relacionamentos, dividida pelo número de relacionamentos efetivados. Em relação à intensidade de uso, 32% das empresas que se relacionam com as universidades indicaram grau baixo, 17% médio, 5% alto e 2% muito alto.

Quando calculada a intensidade em relação às modalidades de relacionamento de I a VI, verifica-se que as formas IV e V, convênios formais, com e sem objetivos definidos, apresentaram graus superiores a 3,0 (médio). Esta forma prevê maior quantidade de recursos financeiros, materiais e humanos e exige maior contato entre as partes, envolvendo algumas vezes pesquisadores tanto da indústria como da universidade, o trabalho de alunos, bolsistas, e principalmente o desenvolvimento de protótipos ou pesquisas conjuntas.

No item VI, a expectativa apontava para a pequena quantidade de uso, mas alta intensidade; entretanto verificou-se que as empresas que assinalaram esta questão são de micro e pequeno porte, somente utilizaram os laboratórios, e não participaram da sua criação.

Apenas as empresas do ramo eletro-eletrônico apresentaram intensidade superior a 3,0 em relação à UFPR, ao CEFET e à UEM.

Capacitação Tecnológica

A variável dependente **capacitação tecnológica** foi mensurada por 5 indicadores: intensidade de automação industrial, capacidade de gerar tecnologia, número de funcionários em P&D, nível hierárquico do setor de P&D e porcentagem do faturamento anual investido em P&D. O valor médio dos 5 indicadores indicou que das empresas que participaram da pesquisa, 45% têm nível de capacitação baixo, 30% médio e 25% alto.

A intensidade de automação industrial das empresas do Estado do Paraná, comparada à das empresas do mesmo ramo no Brasil, foi considerada pelos respondentes como muito baixa (18,8%), baixa (34,6%), média (32,3%), alta (13,5%) e muito alta (0,8%) para uma empresa somente. O número de funcionários alocados em pesquisa e desenvolvimento cresce com o tamanho da empresa: as empresas de porte médio do ramo eletro-eletrônico possuem a maior quantidade de funcionários, assim como é maior o percentual de investimento anual em P&D. Assim, o nível de capacitação dessas empresas também é maior do que o das outras. Os respondentes indicaram que 34% das empresas não possuem unidade de P&D, 47% localizam-se no primeiro nível abaixo da presidência, e as demais em níveis intermediários. Para as microempresas, a função de pesquisa é exercida pelos seus proprietários.

As médias dos indicadores de capacitação tecnológica por ramo e porte estão indicadas nas Tabelas 1 e 2. O ramo de metalurgia apresenta as médias mais baixas e o de eletro-eletrônica as mais altas. Em relação ao porte das empresas, as médias dos indicadores são maiores para as maiores empresas.

Tabela 1: Indicadores de Capacitação Tecnológica por Ramo Industrial

| Indicadores de capacitação tecnológica | metalurgia | | mecânica | | eletro-eletr | |
|--|------------|----------|----------|----------|--------------|----------|
| | média | σ | média | σ | média | σ |
| 1. automação industrial | 2.35 | 0.96 | 2.50 | 0.93 | 2.65 | 1.07 |
| 2. capacidade de gerar tecnologia | 3.37 | 1.57 | 3.88 | 1.45 | 4.13 | 1.29 |
| 3. n ^o funcionários em P&D | 1.86 | 0.98 | 1.96 | 1.08 | 2.83 | 1.23 |
| 4. importância atrib. ao ramo de P&D | 2.39 | 1.78 | 2.96 | 1.94 | 4.00 | 1.54 |
| 5. % faturam. anual investido em P&D | 2.38 | 1.33 | 2.33 | 1.24 | 3.35 | 1.37 |

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 2: Indicadores de Capacitação Tecnológica por Porte

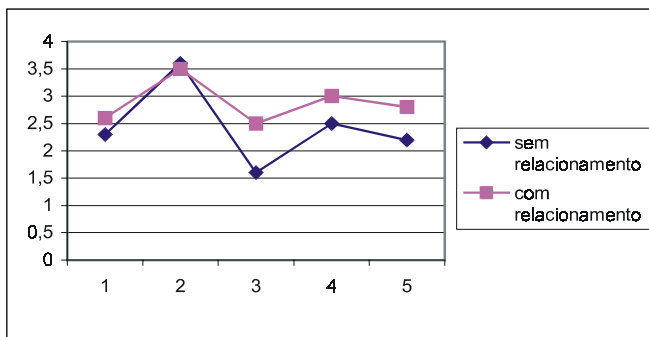
| Indicadores de capacitação tecnológica | micro | | pequena | | média | |
|--|-------|----------|---------|----------|-------|----------|
| | média | σ | média | σ | média | σ |
| 1. automação industrial | 2.00 | 0.86 | 2.50 | 0.96 | 2.96 | 0.89 |
| 2. capacidade de gerar tecnologia | 3.60 | 1.65 | 3.39 | 1.55 | 4.12 | 1.13 |
| 3. nº funcionários em P&D | 1.52 | 0.63 | 2.06 | 1.02 | 2.88 | 1.39 |
| 4. importância atrib. ao ramo de P&D | 2.27 | 1.88 | 2.83 | 1.88 | 3.48 | 1.53 |
| 5. % faturam. anual investido em P&D | 2.02 | 1.37 | 2.74 | 1.38 | 2.88 | 1.05 |

Fonte: dados da pesquisa.

Relação entre o Apoio das Universidades e a Capacitação Tecnológica das Empresas

Para avaliar esta relação, inicialmente as empresas da amostra foram divididas em dois grupos: as empresas que têm relacionamento e as que não têm relacionamento com universidades. Em seguida foram calculadas, para os dois grupos, as médias dos indicadores de capacitação tecnológica, a saber: automação industrial, capacidade de gerar tecnologia, número de funcionários em P&D, nível hierárquico do setor de P&D e porcentagem do faturamento anual investido em P&D. A Figura 3 apresenta o perfil das médias para os dois grupos. Observa-se maior diferenciação nos 3 últimos indicadores, apesar de se notar que esta diferença nas médias não é tão marcante.

Figura 3: Médias dos Indicadores de Capacitação Tecnológica dos Grupos com e sem Relacionamento com as Universidades



Fonte: dados da pesquisa.

Para avaliar de forma mais precisa a significância da diferença entre os grupos foi realizado também o teste de correlação de Pearson entre essas duas variáveis. O índice de correlação encontrado foi de 0,342, o que significa que é **baixa a correlação** entre elas. Isto quer dizer que não se pode afirmar que o grupo de empresas com maior capacitação tecnológica tem também maior intensidade de relacionamento com as universidades; entretanto verifica-se que as empresas que têm relacionamento com universidades apresentam maior nível de automação industrial, investem mais em pesquisa e desenvolvimento e possuem maior número de funcionários alocados especificamente neste setor.

CONCLUSÕES

Na literatura referente ao tema **universidade-empresa**, encontramos estudos de caso realizados em universidades e levantamentos em empresas nas quais já existe algum relacionamento. Esta pesquisa procurou abranger todas as empresas dos ramos de metalurgia, mecânica e eletro-eletrônica, a fim de detectar a realidade da interação universidade-empresa no Estado do Paraná.

Os questionários foram enviados pelo correio e respondidos pelos dirigentes de 133 empresas, sendo 42 microempresas, 66 pequenas e 25 médias. A amostra ficou constituída com 65% de indústrias de metalurgia, 18% do ramo de mecânica e 17% de eletro-eletrônica.

A importância das universidades como fonte de informação tecnológica para as empresas obteve o grau 2,8, numa escala de 1 a 5. As médias dos valores atribuídos aos clientes, fornecedores, concorrentes, literatura especializada e Internet foram superiores às da universidade.

Detectou-se que 44% das empresas que participaram da pesquisa não mantêm contato com nenhuma universidade e muitas delas desconhecem esta possibilidade. A intensidade desta relação, resultante da soma dos graus atribuídos aos relacionamentos dividida pelo número de relacionamentos efetivados, é considerada média-baixa. As modalidades de apoio mais utilizadas são aquelas que envolvem menor quantidade de recursos; o grau de formalização dos acordos é baixo ou inexistente. As instituições de ensino federais participaram com 56% dos relacionamentos efetivados pelas empresas, sendo que o CEFET foi responsável por 38% deles.

A análise da relação entre o apoio das universidades e a capacitação tecnológica das empresas, revelou que esta relação é baixa, em que pese o fato de que

as empresas que mantêm maior interação com as universidades possuem, em média, um nível de capacitação tecnológica superior às demais, apresentam maior nível de automação industrial, investem mais em pesquisa e desenvolvimento e possuem maior número de funcionários alocados especificamente em P&D.

Esperava-se que essas empresas do Paraná, mais desenvolvidas em termos tecnológicos, estivessem mais próximas às universidades, para benefício mútuo. Ao não se encontrar esta relação, pensamos que novas avaliações devam realizar-se sobre o processo de interação, de forma a buscar não apenas relações mas também suas causas.

É possível também que uma avaliação desses relacionamentos numa perspectiva histórica possa apontar a cadeia de fatores, condições e relações que criam a sinergia positiva entre o mundo acadêmico e empresarial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, P. C. R. C.

Cooperação universidade-empresa: da intenção à realidade. In: **Interação universidade-empresa**. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 1998. p. 99-125.

ASINELLI, C. S.

A interação universidade-empresa – IEL/CNI. In: SEMINÁRIO COOPERAÇÃO TÉCNICA, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: O PROCESSO INTERNACIONAL E A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA. (1997: Curitiba). **Atas...** Curitiba: UFPR, Escritório de Relações Externas, 1997. p. 62-68.

BONACCORSI, A.;

PICCALUGA, A.

A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships. **R&D Management**, v. 24, n. 3, p. 229-247, 1994.

CAMPOS, R. R.;

NICOLAU, J. A.

Capacitação tecnológica nas PMEs de software em Florianópolis. In: XX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (1998: São Paulo). **Anais...** [S.l.: s.n.], 1998.

CNI/IEL.

Tecnologia e inovação para a indústria: biotecnologia, novos materiais, tecnologia da informação. Brasília: CNI/IEL, 1999.

COSTA, V. M. G.;

CUNHA, J. C.

The relationship between university and private enterprises: the case of the Federal University of Paraná. In: 17TH ANNUAL CONFERENCE OF THE BALAS (2000 : Caracas). **Proceedings...** Caracas : BALAS, 2000.

COSTIN, C.;

WOOD JUNIOR, T.

Criando alianças estratégicas entre universidades e empresas: o caso Uniemp. **Revista de Administração**, v. 29, n. 2, p. 95-104, 1994.

CUNHA, J. C.

O impacto do uso estratégico da tecnologia no desempenho da empresa. São Paulo, 1994. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

CUNHA, N. C. V.

Modelo de interação universidade-empresa no Centro de Biotecnologia da Universidade Federal de Pelotas/UFPel. In: XXII ENCONTRO ANUAL DA ANPAD (1998: Foz do Iguaçu). **Anais Eletrônicos...** Foz do Iguaçu: ANPAD, 1998.

FERMANN, E.

A interação universidade-empresa: Programa Bolívar. In: SEMINÁRIO COOPERAÇÃO TÉCNICA, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: O PROCESSO INTERNACIONAL E A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA. (1997: Curitiba). **Atas...** Curitiba: UFPR, Escritório de Relações Externas, 1997. p. 75-78.

FOGAÇA et al.

Universidade e modernização. In: **Estudos analíticos do ramo de C&T.** [S.l.: s.n.], 1992.

FONSECA, S. A.

A parceria empresa-universidade gera inovações na empresa? In: XX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (1998: São Paulo). **Anais...** [S.l.: s.n.], 1998.

FRACASSO, E.

A percepção dos empresários sobre a interação com a universidade. In: XVII ENCONTRO ANUAL DA ANPAD (1993: Salvador). **Anais...** Salvador: ANPAD, 1993.

GRAZIADIO, T.

Diagnóstico da capacidade tecnológica de PMEs de autopeças. In: XX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (1998: São Paulo). **Anais...** [S.l.: s.n.], 1998.

HASENCLEVER, L.;

CASSIOLATO, J. E.

Capacitação tecnológica empresarial brasileira e transferência de tecnologia. In: XX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (1998: São Paulo). **Anais...** [S.l.: s.n.], 1998.

MARCOVITCH, J.

A cooperação da universidade moderna com o ramo empresarial. **Revista de Administração**, v. 34, n. 4, p. 13-17, 1999.

MENEGHEL, S. M.;

MELLO, D. L. DE;

BRISOLLA, S. DE N.

Tendências da relação UxE: estrutura acadêmica e perfil do pesquisador. In: XX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (1998: São Paulo). **Anais...** [S.l.: s.n.], 1998.

SBRAGIA, R. et al.

Os indicadores de P&D nas empresas mais e menos inovadoras. In: XX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (1998: São Paulo). **Anais...** [S.l.: s.n.], 1998.

Análise mostra vantagens de empresas parceiras de universidades. **Boletim do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da USP**, ano 6, n. 20, p. 5, 1999.

TORKOMIAN, A. L. V. et al.

Programa de desenvolvimento empresarial: o modelo do pólo de alta tecnologia de São Carlos. In: XX ENCONTRO ANUAL DA ANPAD (1996: Angra dos Reis). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1996.

ULHARUZO, C. G.;

FENSTERSEIFER, J. E.

O papel das redes no desenvolvimento tecnológico de empresas: o caso dos pequenos e médios fabricantes de produtos eletrônicos do Rio Grande do Sul. In: XX ENCONTRO ANUAL DA ANPAD (1996: Angra dos Reis). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1996.

VASCONCELLOS, E.;

WAACK, R.;

VASCONCELLOS, L.

Inovação e competitividade. In: XXI ENCONTRO ANUAL DA ANPAD (1997: Angra dos Reis). **Anais Eletrônicos...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1997.

VOGT, C.

A interação universidade-empresa – Instituto Uniemp. In: SEMINÁRIO COOPERAÇÃO TÉCNICA, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: O PROCESSO INTERNACIONAL E A INTEIRAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA. (1998: Curitiba). **Atas...** Curitiba: UFPR, Escritório de Relações Externas, 1998.

ZAWISLAK, P. A.

Gestão tecnológica para empresas de tecnologia estabilizada. In: XIX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (1997: São Paulo). **Anais...** [S.l.: s.n.], 1997.

ZAWISLAK, P. A.;

FRACASSO, E. M.;

NASCIMENTO, L. F. M.

Competitividade industrial e rodas de cooperação: proposta de metodologia para ramo industrial. In: XXII ENCONTRO ANUAL DA ANPAD (1998: Foz do Iguaçu). **Anais Eletrônicos...** Foz do Iguaçu: ANPAD, 1998.