

*Relação universidade-empresa: o caso da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

Edi Madalena Fracasso

Professora Titular do Departamento de Ciências Administrativas da UFRGS
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Administração — PPGA-UFRGS
PhD Harvard University

Luiz Antonio Slongo

Professor Assistente do Departamento de Ciências Administrativas
Professor do PPGA-UFRGS

Luis Felipe Nascimento

Mestrando, Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria
Assessor Técnico da Secretaria Municipal da Produção,
Indústria e Comércio de Porto Alegre

INTRODUÇÃO

O tema Ciência e Tecnologia, via de regra, suscita a questão relacionada à pesquisa na universidade e na empresa. Conseqüentemente, como a essência do processo é a mesma — a pesquisa —, decorre outra questão, agora relacionada à necessidade de interação entre ambas, com vistas a ajustar esforços e/ou obter sinergias no desenvolvimento da ciência e tecnologia. Esta interação, aparentemente óbvia sob o ponto de vista teórico, na prática apresenta muitas dificuldades ainda à mercê de soluções.

As dificuldades de interação universidade-empresa têm sua origem nos próprios objetivos das partes. Enquanto a universidade precisa ter como foco, preponderantemente, o investimento em conhecimento básico, em educação fundamental, justificando a tecnologia como força motriz para o desenvolvimento da sociedade como um todo, a empresa tem como foco a obtenção do lucro, sem o qual ela não

pode sobreviver para concretizar as funções de produzir para atender às necessidades da sociedade. Isto faz com que a empresa justifique a tecnologia como instrumento para viabilizar estrategicamente a sua participação e permanência no mercado. Embora complementares, os objetivos das duas partes são, no curto prazo, conflitantes, o que origina todo um processo de tensão e agressões mútuas justificadas pelo reconhecimento implícito da complementaridade do papel de ambas para a sociedade, ao mesmo tempo em que elas se encontram, no horizonte de curto prazo, separadas por um **abismo** ideológico.

Na UFRGS, onde os processos formais de interação entre universidade-empresa começam a ganhar ímpeto, existe uma carência de investigações acerca da natureza desta interação. A catalogação dos núcleos de geração de tecnologia dentro da universidade e o estudo dos casos de transferência tecnológica já ocorridos são procedimentos essenciais para promover melhor interação entre as partes, bem como subsidiar o planejamento

* Agradecemos a colaboração dos Professores da UFRGS: Lírio Schaeffer (Depto. de Metalurgia), Fernando Carvalho (Depto. de Fitotecnia), Daltro José Nunes (Depto. de Informática), Wilson Ferreira (Depto. de Eng. Mecânica) e Arno Muller (Diretor da Escola de Engenharia e ex-diretor do NUTEC). Agradecemos também a colaboração dos senhores: João Lena (APASSUL), Paulo Renato Souza (PARKS) e Luiz Antônio Castilhos (AEROMOT).

da intensificação desta interação para o futuro.

Dentro desta linha de raciocínio, o Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da UFRGS, através de seu Núcleo de Gestão em Ciência e Tecnologia, propôs-se à realização de uma pesquisa que objetiva atualizar as informações pertinentes à produção de ciência e tecnologia na UFRGS, começando pela análise de alguns casos de transferência de tecnologia já catalogados (Catálogo de Tecnologia da UFRGS, 1984).

Pretende-se, através da pesquisa, contribuir para tornar mais transparentes as ações da UFRGS no campo do desenvolvimento da ciência e tecnologia e com isto facilitar a identificação de variáveis que possam influir positiva ou negativamente na interação.

Como primeira parte do trabalho, foram elaborados quatro casos de geração tecnológica dentro da UFRGS, sendo que em três deles aconteceu a transferência para empresas. A seleção dos casos foi feita de forma a abranger áreas distintas da UFRGS, sem ainda ter a pretensão de obter representatividade quanto à sua experiência de geração e transferência de tecnologia. Desta forma, os casos relatados neste trabalho podem ser assim caracterizados:

Caso	Núcleo Gerador de Tecnologia	Objeto	Transferência
1	Laboratório de Transformação Mecânica	Peça de articulação da poltrona de aeronaves	AEROMOT S/A
2	Grupo de Pesquisa em Melhoria de Plantas	Nova espécie de semente de aveia	APASSUL-Ass. dos Prods. de Sem. do RS
3	Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação	Modem	PARKS S/A
4	Grupo de Energia Eólica	Turbina Eólica	Não houve

Em etapas posteriores, através do uso de outras metodologias, o estudo abrangerá todos os núcleos de geração de tecnologia existentes dentro da UFRGS.

ALGUMAS INDAGAÇÕES SOBRE A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

O objetivo principal do estudo de casos foi familiarizar a equipe com o processo de interação como um todo, para orientar as fases posteriores da pesquisa. Neste sentido, buscava-se uma resposta à pergunta genérica: como e por que ocorreu a interação? E para tanto, buscou a descrição do empresário e do pesquisador universitário do mesmo processo.

Incluiu-se, também, um caso que permitisse resposta à pergunta inversa: por que não ocorreu a interação? Para tanto, inclui-se um caso em que não houve transferência de tecnologia para empresa.

Mas, além destas questões genéricas, uma breve revisão

da literatura e algumas reflexões suscitaram algumas questões particulares. Parte da literatura que se ocupa da problemática da interação universidade-empresa tem ressaltado as dificuldades deste processo. Embora ambas as organizações dependam do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, possuem diferentes objetivos, diferentes culturas e diferentes estruturas. A universidade é uma organização que tem por objetivo a busca da disseminação do conhecimento, uma cultura com orientação temporal de longo prazo e uma estrutura complexa, povoada de órgãos colegiados que tornam demorado seu processo decisório. Por outro lado, o objetivo da empresa é a transformação do conhecimento em produto ou processo, gerando lucro, orientação temporal de curto prazo e estrutura mais hierarquizada, com o poder concentrado, facilitando o processo decisório.

Estas características das duas organizações têm conduzido ao desenvolvimento de estereótipos por parte de empresários e pesquisadores universitários, que acentuam negativamente as diferenças entre as duas organizações.

Segundo o registro de algumas pesquisas, os empresários percebem a universidade como uma **torre de marfim**, alienada das necessidades do país, que não dá adequada divulgação de suas descobertas, morosa e burocratizada. Por outro lado, os pesquisadores universitários percebem a empresa como utilitarista, sem visão social, restritiva da autonomia universitária, preocupada com o lucro imediato e sem aceitar riscos nos investimentos realizados em pesquisa (Rattner, 1983; Castro, 1989; Silva, 1989; Campos, 1989).

Apesar dos estereótipos negativos, a interação universidade-empresa vem ocorrendo e inúmeros casos começam a surgir relatando o sucesso desta interação, apesar das dificuldades.

O **Seminário Universidade-Empresa**, promovido pela COPPE/UFRJ, registrou vários casos de efetiva interação de universidades com empresas de informática (Barone, 1989; Rocha & outros, 1989), da indústria aeronáutica e de armamentos (Amarante, 1989; Medeiros & Perilo, 1989), da indústria metal-mecânica (Naveiro & Caulliraux, 1989) e da indústria siderúrgica (Leal, 1989). Mesmo em áreas consideradas de difícil interação, como a Física, isto já vem ocorrendo (Vedovello & Plonski, 1989). Também na UFRGS, o projeto NUTEC — Núcleo de Tecnologia já havia identificado vários casos em que a transferência de tecnologia vinha se efetivando (Catálogo de Tecnologia da UFRGS, 1984).

Existindo vários casos de interação que obtiveram sucesso, é de se perguntar: como é possível a colaboração entre parceiros que possuem uma imagem negativa um do outro? Uma vez iniciada a interação, há uma alteração nessa imagem? Ou a alteração da imagem é uma pré-condição para ocorrer a interação?

As descrições sumárias da universidade feitas pelos professores universitários e o estereótipo construído pelos empresários pressupõem uma organização homogênea, onde todos os seus componentes possuem identidade de objetivo e formas de atuação. Entretanto, sabe-se que a universidade, com sua multiplicidade de departamentos dedicados a diferentes áreas do conhecimento, abriga uma infinidade de visões particularistas sobre ciência, tecnologia e interação

universidade-empresa. A transformação do conhecimento num produto ou processo pode ser visualizada como uma sucessão de fases:

- pesquisa pura;
- pesquisa aplicada;
- desenvolvimento de protótipos de produtos ou processos;
- produção experimental de produtos ou processos;
- produção em escala industrial ou utilização generalizada do processo;
- comercialização.

Existem, na universidade, departamentos ou grupos de pesquisa cujo objetivo de estudo se concentra preponderantemente em cada uma das fases desse processo. E cada uma dessas áreas do conhecimento possui uma posição epistemológica e metodológica particular, um paradigma particular. Assim, por exemplo, os professores do Departamento de Genética que realizassem pesquisa pura, descompromissada com a posterior aplicação dos seus resultados no desenvolvimento de um produto específico, tenderiam a visualizar a interação universidade-empresa de forma negativa e neste caso não tomariam a iniciativa da interação. Esta não seria a posição dos professores do Departamento de Engenharia Mecânica, para os quais o desenvolvimento de protótipos é uma atividade rotineira, e tenderiam a visualizar de forma positiva a interação universidade-empresa e até mesmo iniciá-la.

Na realidade, verifica-se esta relação sugerida acima entre paradigma da área do conhecimento e interação com a empresa? Os pesquisadores cuja área do conhecimento está mais próxima das fases finais de desenvolvimento de um produto ou processo tenderiam a iniciar o processo de interação?

Por outro lado, sabe-se também que não existe a Empresa visualizada na literatura. Existem milhares de empresas com diferentes demandas de conhecimentos e tecnologias e diferentes estruturas de mercado. Destas, apenas algumas empresas interagem com a universidade. Que características têm essas empresas? Quando ou por que os empresários buscam a universidade?

Certamente, não foi expectativa da equipe de pesquisa responder plenamente às questões formuladas com o pequeno número de casos que são apresentados a seguir.

CASO 1: PEÇA DE ARTICULAÇÃO DA POLTRONA DE AERONAVES

Laboratório de transformação mecânica

O Laboratório de Transformação Mecânica está vinculado ao Departamento de Metalurgia da Escola de Engenharia da UFRGS e é hoje principalmente utilizado para ensaios com peças forjadas. Segundo o Prof. Lírio Schaeffer, coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica, em face das características da indústria do Rio Grande do Sul, onde existe grande número de fábricas de implementos agrícolas e grandes cutelarias, os forjados encontram grande utilização. É esta a razão pela qual, há aproxima-

madamente cinco anos, o Laboratório vem privilegiando a pesquisa em forjaria leve como alumínio e titânio.

As dificuldades encontradas pela Universidade, em conseguir apoio das empresas gaúchas para o desenvolvimento de projetos e o avanço das pesquisas em forjaria leve, levaram os pesquisadores da Engenharia Metalúrgica da UFRGS ao contato com a EMBRAER. Na indústria aeronáutica a possibilidade de redução do peso dos materiais sempre encontra boa receptividade. Por outro lado, considerava-se a EMBRAER como mentalidade científica mais avançada do que as empresas do Rio Grande do Sul, que preferem a compra de pacotes de tecnologia ao desenvolvimento da pesquisa. Segundo o Prof. Schaeffer, "Chamam a isto de queimar etapas".

Com a EMBRAER foi firmado convênio para o desenvolvimento de peças forjadas em ligas leves, utilizadas no trem de pouso da aeronave Bandeirante. Fora do Estado, o Laboratório firmou convênio com a Metalúrgica Krupp para o desenvolvimento de uma cruzeta através de um novo processo de produção que elimina etapas em comparação com o processo atual e, conseqüentemente, reduz custos de produção. A aproximação com empresas de outros estados da Federação é propiciada, principalmente, através do Seminário de Forjamento promovido pela Engenharia Metalúrgica da UFRGS todos os anos.

Um caso de sucesso no Rio Grande do Sul

Os contatos com a EMBRAER despertaram a atenção dos pesquisadores para uma indústria aeronáutica gaúcha: a AEROMOT. Esta empresa, como a EMBRAER, teria interesse em processos de forjaria leve. O Prof. Schaeffer iniciou então um processo de prospecção dentro da empresa. Em conjunto com técnicos da AEROMOT foi detectada uma necessidade, para a qual a Universidade tinha a solução.

Uma peça de articulação da poltrona para aeronaves, produzida por essa empresa, que por seu formato ficou conhecida como a bota de articulação, apresentava problemas. Uma dissertação de mestrado, defendida junto ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica, havia chegado a conclusões positivas quanto a um novo processo de forjaria, que, além de reduzir o peso do material, tornava-o muito mais resistente. Era a solução para a bota de articulação da AEROMOT. Entretanto, foram necessárias quatro ou cinco visitas do Prof. Schaeffer à AEROMOT para que a empresa se convencesse disso. Somente após ter sido desenvolvido o protótipo é que a empresa resolveu estabelecer um contato de fornecimento das peças através da Fundação Universidade Empresa de Tecnologia e Ciências (FUNDATEC).

O Laboratório da Engenharia Metalúrgica montou então a infra-estrutura necessária para a produção da peça. A empresa cobriu o investimento com matrizes e a universidade arcou com o restante. São produzidas hoje, pelo Laboratório, 1.500 peças a cada trimestre. Outras dissertações já foram realizadas sobre o mesmo processo de forjaria, contribuindo para o seu aperfeiçoamento. Da mesma forma, o envolvimento do aluno com o processo de produção tem se constituído em importante subsídio para a sua formação.

A interação com as empresas sob a ótica do pesquisador

Na opinião do Prof. Schaeffer, o processo de interação universidade-empresa é prejudicado porque as empresas resistem a aceitar que a universidade possa extrapolar os limites do reduto acadêmico. Isto as torna céticas quanto à capacidade da universidade em desenvolver algo útil para as empresas. "É preciso que se prove a elas que Universidade pode ser útil." Esta postura de rejeição à universidade é mais acentuada no Rio Grande do Sul. A experiência na interação com empresas de São Paulo leva os pesquisadores da Engenharia Metalúrgica a concluir que os contatos com elas são facilitados porque maior número de seus executivos tem formação acadêmica, comparativamente à situação no Rio Grande do Sul. "São pessoas que conhecem melhor a Universidade e portanto sabem do seu potencial."

Em síntese, os fatores que podem facilitar o contato da universidade com as empresas, na percepção do Prof. Schaeffer, são os seguintes:

- A universidade precisa encontrar formas mais eficazes para provar aos empresários que ela tem potencial para a pesquisa e desenvolvimento tecnológico aplicados às empresas.
- Dentro do possível, a universidade tem procurado as empresas, mas através de um processo informal e desorganizado, que precisa ser melhorado. Falta tempo aos professores. Existem empresas com grande potencial para a interação com a universidade e que ainda não foram contatadas. No setor da informática, por exemplo, a universidade pode oferecer grandes contribuições no desenvolvimento de novos materiais capazes de substituir o plástico.
- Utilização de pessoas especializadas para o contato com empresas seria importantíssimo, tanto no sentido de liberar os técnicos somente para a pesquisa, como para tornar os contatos mais eficientes.
- Os convênios firmados até hoje pela Engenharia Metalúrgica da UFRGS com empresas permitiram não só modernizar os equipamentos do Laboratório, mas também enriquecer os conteúdos teóricos desenvolvidos em sala de aula com os casos práticos propiciados a partir da interação com as empresas.

A empresa receptora

O grupo AEROMOT é constituído por três empresas ligadas à produção de componentes mecânicos e eletrônicos, destinados à indústria aeronáutica, equipamentos para treinamento militar e à manutenção de aeronaves: Aeromot Aeronaves e Motores S/A, Aeromot Mecânica-Metalúrgica Ltda. e Aeroeletrônica Indústria de Componentes Aviônicos S/A.

A empresa com a qual a UFRGS interage é a Aeromot Mecânica-Metalúrgica Ltda. Este é o segmento mecânico-metalúrgico do grupo, desmembrado da Aeromot Aeronaves para atender a todas as atividades de projeto e fabricação de peças mecânicas, inicialmente produzidas pela empresa.

Projetando e homologando componentes aeronáuticos conforme normas internacionais da FAA, dos fabricantes de aeronaves e outros, a empresa vem ganhando projeção na

produção de poltronas para aeronaves, como o tipo *Sonata* para grandes jatos comerciais da *Boeing*, *Douglas*, *Airbus* e *Fokker*. Em especial para a Varig, foi desenvolvida a poltrona MLIIC, de projeto modular, que permite reposicionamento das pernas e conseqüente uso em diversos aviões.

Interação AEROMOT-UFRGS

Os produtos da AEROMOT exigem rígidos controles de qualidade, demandando da empresa um empenho constante no desenvolvimento ou aquisição de novas tecnologias capazes de melhorar o seu padrão de qualidade. De acordo com o Eng^o Luiz Antônio Castilhos, Gerente de Engenharia, isto torna a empresa sensível à evolução tecnológica do meio onde está inserida, o que induz à aproximação com a universidade. Segundo ele, a empresa reconhece a importância da universidade como geradora de tecnologia, no entanto, uma série de dificuldades impede maior interação. Alguns contatos com a universidade não frutificam porque "não se encontra lá suficiente base para obtenção da qualidade requerida pela Aeromot", quer em função do equipamento disponível, quer em função da percepção do conceito de qualidade dos professores. Exemplo concreto disso acontece na área de testes de precisão. A Universidade dispõe dos equipamentos; no entanto, em face da ausência de manutenção adequada, eles não atendem ao rigor exigido nos testes dos produtos.

Castilhos considera, também, que a interação da empresa com a Universidade é difícil porque "a empresa não conhece suficientemente bem o que a universidade tem a oferecer, a Universidade é um núcleo fechado". Existem, por outro lado, dificuldades em "localizar o departamento certo e/ou a pessoa certa" na universidade, quando a empresa se dispõe a procurá-la. "Não existem canais formais de comunicação com a universidade, o que contribui para distanciá-la das empresas e torná-la, aos olhos dos empresários, ainda mais complexa do que realmente é."

O Eng^o Castilhos reconhece que o caso de sucesso de transferência tecnológica da UFRGS para a AEROMOT aconteceu porque houve a "consciente predisposição dos pesquisadores em procurar a empresa e encontrar aplicação para a nova tecnologia". Mas acentua que não houve transferência de tecnologia porque a Universidade produz a "botinha".

Como o volume de produção das botas de articulação é pequeno (mais ou menos 1.500 peças/trimestre), o Departamento de Engenharia, Metalúrgica está produzindo trimestralmente o lote no próprio Laboratório.

Os resultados técnicos satisfatórios dessa interação universidade-empresa foram acompanhados, no início, por problemas relacionados a questões de controle de qualidade e custo, obviamente também com implicações na questão comercial. Em síntese, os problemas surgidos (hoje praticamente sanados) foram:

- A Universidade demonstrou amadorismo no orçamento da peça. Aos olhos da empresa isso decorre porque a universidade é puramente acadêmica, não tem a corrida necessária para negociar com empresas.
- A Universidade demonstrou algumas dificuldades em assimilar o sentido de qualidade vigente na empresa. No início,

a empresa precisou, em função disso, proceder internamente o controle da qualidade da peça produzida pela UFRGS. Hoje, esse controle já é feito no ponto de produção.

Recomendações da Empresa à Universidade

Como resultado da experiência da AEROMOT na interação com a UFRGS, o Eng^o Castilhos faz as seguintes recomendações:

- A universidade deve organizar melhor as informações internas da área tecnológica, agrupando-as de acordo com a natureza da tecnologia, o que facilitaria o contato com as empresas. Isto poderia ser resolvido por um centro de informações tecnológicas. Este procedimento tornaria mais fácil o acesso das empresas à UFRGS e vice-versa.
- A universidade precisa encontrar uma forma de tornar os contatos com as empresas mais profissionais.
- Deve haver uma maior **agressividade** da universidade no que tange à divulgação de seus projetos e à abordagem a empresas.
- A universidade deve encontrar meios para detectar e entender melhor as necessidades das empresas, se quiser ampliar a interação com as mesmas.
- As empresas estão constantemente buscando coisas novas. A universidade precisa acompanhar este processo se realmente tenciona emprestar sua contribuição. "O que se observa hoje é que as empresas estão deixando a universidade para trás em termos de novas descobertas no campo tecnológico. Não deveria ser diferente?"

CASO 2: MODEN

A ação governamental e a política de informática

O Prof. Daltro José Nunes, chefe do Departamento de Informática, acha que a interação da UFRGS com as empresas do setor deve ser visualizada no contexto da política nacional de informática.

O desenvolvimento desta política iniciou-se na década de 70. Os professores da área de informática promoviam nas universidades o SECOMU — Seminário de Computação na Universidade, que tinha por objetivo discutir os caminhos que poderiam dotar o País de tecnologia própria. As multinacionais aqui instaladas não desenvolviam tecnologia, apenas realizavam a montagem de equipamentos.

Em 1978 a comunidade científica apresenta a Reserva de Mercado como o caminho para o desenvolvimento da área. Embora a Lei de Reserva de Mercado só tenha sido aprovada pelo Congresso em 1983, desde 1978 já existia de fato.

A Reserva de Mercado e o apoio governamental foram decisivos para o desenvolvimento da área de informática no Brasil. O Governo Federal criou programas como: **Plano Integrado de Computação**, que contemplou várias universidades, alavancando o processo de desenvolvimento tecnológico; **SED — Sistema de Entrada de Dados**,

que permitiu a construção de uma máquina para armazenar dados em disquetes.

Enquanto algumas universidades partiram para o desenvolvimento tecnológico, outras optaram pelo desenvolvimento científico.

Ao contrário de países como Alemanha, onde existem laboratórios especializados em transferência de tecnologia, desenvolvendo pesquisas e dispondo de equipamentos sofisticados, no Brasil este processo não se deu espontaneamente. A política de informática induziu o surgimento de empresas na área, tendo inicialmente grande contribuição das universidades.

Influência da UFRGS na criação do pólo de informática

A UFRGS foi o ponto de partida da maioria das empresas de informática do Estado. Houve transferência de tecnologia para empresas já existentes e também para novas empresas, principalmente através de alunos egressos da Pós-Graduação em Ciência da Computação. Mesmo as empresas que não nasceram com a participação direta da UFRGS beneficiaram-se dela, pois só receberam a aprovação da SEI por haver no RS um curso de Pós-Graduação que formava mão-de-obra altamente qualificada e desenvolvia tecnologia na área de informática.

Uma das primeiras experiências de transferência de tecnologia entre universidade-empresa foi a transferência do protótipo de um **modem** para a empresa PARKS de Porto Alegre.

Na década de 70, a Pós-Graduação em Ciência da Computação-UFRGS havia optado pelo desenvolvimento tecnológico. Produtos que já estavam sendo comercializados nos Estados Unidos e, portanto, desenvolvidos pelas empresas, no Brasil eram visualizados como produção científica da universidade. A Universidade cumpriu, na época, a função da empresa.

Na década de 80, muitos dos professores que realizaram seu doutoramento no Rio de Janeiro e no exterior, ao retornarem, trouxeram outra filosofia: a empresa desenvolve tecnologia enquanto a universidade trabalha no desenvolvimento científico. A universidade, geradora de idéias, faz avançar a fronteira do conhecimento.

Atualmente, os pesquisadores da área de informática da UFRGS estão em sintonia com o exterior, pois o seu interesse é fazer ciência. Esta mudança de perfil fez a universidade e as empresas se afastarem, pois, segundo os pesquisadores, as empresas só se preocupam com a solução de problemas imediatos. Outro fato que colaborou para o afastamento ocorrido foi a relativa autonomia adquirida pelas empresas do setor, fruto dos investimentos realizados. Apesar disso, as empresas brasileiras estão muito atrasadas em relação às empresas estrangeiras.

A mudança de perfil é questionada pelas empresas, dizendo que a universidade se fechou. A Universidade, por sua vez, diz que as empresas querem transferência de tecnologia que proporcione lucro certo, não investindo em projetos de pesquisa sem ter o retorno garantido.

A transferência da tecnologia

Em 1976 a UFRGS havia desenvolvido o protótipo de um **moden** e um professor do Departamento de Informática procurou o Diretor da PARKS para conversar sobre a possibilidade de aproveitamento dessa nova tecnologia pela empresa. Esse contato com a empresa foi facilitado pelo fato de o Diretor da PARKS ser também professor da Escola de Engenharia da UFRGS.

A empresa produzia sistemas de alarme para bancos e como os mesmos já utilizavam linhas telefônicas, a empresa só precisou fazer pequenas adaptações para capacitar-se para a produção do **moden**. Desta forma, para iniciar a produção, os investimentos foram pequenos, necessitando apenas um trabalho de engenharia do produto, trocando os fios do protótipo por placas.

O contrato de transferência de tecnologia foi assinado em 1976 e estabelecia que a empresa deveria pagar à Universidade 5% do valor de cada unidade vendida. O contrato previa o pagamento de *royalties* enquanto a empresa produzisse aquele produto. Isto foi cumprido apenas no primeiro ano. Posteriormente, a empresa negou-se a pagar, alegando que o desenvolvimento realizado pela empresa tornara-o tão diferente do produzido no primeiro ano que não mais justificava o pagamento de *royalties*. Em se tratando de uma decisão unilateral, a UFRGS abriu um processo contra a empresa, processo este que se estende até os dias de hoje. Mas há consenso entre os professores da Informática de que deve haver o arquivamento do processo, pois isto é parte do passado. Hoje, a Universidade mantém boas relações com a Empresa.

A visão da PARKS sobre a transferência de tecnologia

O Eng^o Paulo Renato Ketzer de Souza, Diretor da PARKS, conta que a primeira experiência de transferência de tecnologia ocorrida na empresa foi formalizada pelo contrato com a UFRGS, através do qual a empresa recebeu o protótipo do **moden**. A produção do **moden** só se consolidou em 1978 quando a Empresa assinou um contrato com a EMBRATEL. Neste contrato, a EMBRATEL fez muitas exigências, obrigando a empresa a capacitar-se tecnologicamente e a aprimorar o **moden** desenvolvido pela UFRGS, de tal forma que se transformou num novo produto, não mais justificando a manutenção do contrato.

A transferência de tecnologia através do protótipo do **moden** foi muito importante para a empresa, pois iniciou o processo. Na época, só a transferência de conhecimento não era suficiente, era necessário ter o produto, o *hardware*.

Em 1988 a PARKS assinou um convênio com o INPE. Nesta segunda experiência buscou-se a transferência de conhecimento, de *know-how*. Este contrato buscou melhorar a capacitação dos técnicos da empresa para o desenvolvimento de tecnologia.

Atualmente, a empresa está interessada em adquirir *know-how*, em aumentar a capacitação de seus técnicos. Tal como as outras empresas do setor, a PARKS investe, em média, 10% do seu faturamento bruto em P&D. Percentual

altíssimo para as empresas do Terceiro Mundo, ainda mais se comparado com os investimentos do Brasil em pesquisa e desenvolvimento, cerca de 0,7% do PIB.

CASO 3: NOVA ESPÉCIE DE SEMENTE DE AVEIA

A produção científica em primeiro lugar

Esta é a filosofia do Grupo de Pesquisas de Melhoria de Plantas, que é liderado pelo Prof. Fernando Carvalho. O grupo é formado por quatro professores do Depto. de Fitotecnia da UFRGS e por vários alunos da Pós-Graduação. As suas linhas de pesquisas compreendem o melhoramento genético do trigo, cevada, milho, girassol e aveia.

Segundo o Prof. Fernando Carvalho, o Grupo de Pesquisa de Melhoramento de Plantas se destaca, na Faculdade de Agronomia, pelo número e qualidade de sua produção científica. Este é o seu principal objetivo, seguido do treinamento de pessoal. Se o resultado da pesquisa for de interesse do setor produtivo, então é feita a transferência de tecnologia. Mas, este não é um dos objetivos principais do Grupo.

Apenas duas ou três empresas têm colaborado com o Grupo, fornecendo material e equipamentos para as pesquisas ou financiando visitas de cientistas estrangeiros. Praticamente, a colaboração somente ocorre na pesquisa básica. Os pesquisadores não aceitam *encomendas* de empresas, não aceitam trabalhar para empresas. A maior parte dos recursos financeiros aplicados em pesquisa são de origem governamental, especialmente do CNPq e da FINEP.

O primeiro caso de transferência de tecnologia formalizado ocorreu com a APASSUL — Associação dos Produtores do Rio Grande do Sul, para a qual o Grupo está fornecendo sementes básicas de aveia.

O produto: semente de aveia

O Rio Grande do Sul e os demais estados do Sul apresentam condições favoráveis para o plantio da aveia, mas, até hoje, o Brasil importa cerca de 300.000 toneladas de aveia do Uruguai e da Argentina.

A aveia é um alimento fundamental na ração de animais de raça. Em haras e cabanhas, cada animal come, em média, 10 kg de aveia por dia. O consumo humano é de aproximadamente 5% do total produzido.

A aveia produzida no Sul do Brasil tinha um ciclo muito longo e era de grande estatura, quando comparada com as variedades cultivadas em outros países. Com as pesquisas realizadas pela UFRGS foi possível diminuir o ciclo e a estatura da aveia.

A APASSUL interessou-se em multiplicar e distribuir as sementes produzidas pela UFRGS. Para tanto, propôs o estabelecimento de um contrato de fornecimento periódico de sementes básicas.

A empresa receptora

A APASSUL é uma entidade associativista, sem fins

lucrativos, que reúne produtores de semente. Tem por objetivo acelerar o desenvolvimento de novas tecnologias no que se refere a novos cultivaris.

A empresa recebe semente genética (sementes desenvolvidas pelo melhorista) e básicas (sementes produzidas sob o controle de uma entidade certificadora) das entidades de pesquisas, multiplica-se através de cooperantes, produzindo a semente certificada (semente produzida sob o controle da empresa proprietária). A semente certificada é vendida pelos seus associados aos produtores.

A APASSUL promove jornadas e palestras sobre o melhoramento de sementes, das quais têm participado professores universitários, especialmente da Universidade Federal de Pelotas.

O contrato de transferência assinado com a UFRGS prevê o recebimento de sementes básicas de aveia. A empresa repassa à Universidade um percentual de cada saca de sementes certificadas vendida.

Recomendações da Empresa à Universidade

O Eng^o Agrônomo João Lena, Gerente da APASSUL, diz que o contato da Associação com a UFRGS ocorreu devido às boas relações pessoais existentes entre seus diretores e alguns professores da Faculdade de Agronomia. Do contrário, não haveria interação, pois o acesso à universidade é difícil porque não se sabe: "Primeiro: onde chegar? Segundo: com quem falar? Terceiro: quanto custa? É preciso criar um mecanismo que facilite o acesso das empresas".

A contribuição da UFRGS ao desenvolvimento de sementes tem sido expressiva como no caso do trigo e da aveia. Entretanto, poderia expandir essa contribuição a outras áreas de atuação. A área de forrageiras é carente de pesquisas de produção de sementes e, certamente, a universidade pode contribuir de maneira expressiva.

É preciso aproximar universidade e empresa. Muitas das pesquisas e dissertações de mestrado desenvolvidas não são divulgadas. As empresas não sabem o que está acontecendo dentro da universidade, "ela parece estar dentro de uma redoma de cristal".

A UFRGS deve seguir o exemplo da UNICAMP: usar o marketing. As empresas só interagem com a universidade:

- se puderem tirar proveito comercial das informações científicas, pois elas visam o lucro. Existem, porém, mecanismos que regulam essa interação de modo que seja benéfica para ambas as partes;
- se a universidade apresentar um currículo de resultados que permita à empresa investir, com alguma segurança, em projetos de pesquisa que envolvam riscos.

Apesar da falta de recursos, será que a universidade não poderia servir melhor a comunidade?

CASO 4: A TURBINA EÓLICA

Como exemplo de tecnologia com potencial de transferência para o setor privado, mas que não tem se efetivado, foi escolhido o caso dos equipamentos de produção de energia elétrica que utilizam a força dos ventos.

A força dos ventos como fonte de energia tem recebido pouca atenção no Brasil. No momento, a energia hidrelétrica representa 83% do total de energia elétrica gerada no país. Portanto, somente 17% se valem de fontes alternativas de energia elétrica. Entretanto, a utilização da hidroeletricidade no Brasil apresenta sérios problemas já constatados: as hidrelétricas têm de ser instaladas em lugares distantes das suas principais fontes de consumo — os centros urbanos e industrializados situados na costa atlântica, implicando, portanto, altos custos de transmissão. Outro problema é que as áreas rurais, densamente habitadas são onde se concentra a produção agrícola.

Já foi demonstrado pelo desempenho de plantas instaladas na Califórnia e em outros locais que a eletricidade gerada por turbinas movidas pela força dos ventos pode competir, em termos de custo, com outros sistemas convencionais. Seus custos são baixos especialmente quando confrontados com turbinas que utilizam óleo diesel para gerar eletricidade em zonas rurais, para consumo doméstico ou para irrigação.

No caso do Rio Grande do Sul, onde a produção do arroz irrigado representa uma parte substancial na produção agrícola do Estado, o uso desta fonte de energia tem grande potencialidade. Recentemente, nas áreas onde se concentra a cultura do arroz não há grandes linhas de distribuição de energia elétrica e o investimento exigido para ligação às linhas de distribuição é muito alto, pois a demanda de eletricidade se limita a três ou quatro meses por ano, durante o período de irrigação.

No momento, a irrigação das lavouras de arroz é conseguida com a assistência de bombas movidas a óleo diesel com mais de 300.000 hp de capacidade instalada, que consomem mais do que um dia da importação de petróleo do país. Por outro lado, é justamente no período de irrigação — os meses de verão — que há maior intensidade dos ventos na região.

Foram esses fatores que determinaram o interesse do Departamento de Engenharia Mecânica da UFRGS em desenvolver pesquisas sobre a utilização da energia eólica, estimulado pela vinda, em 1976, do Prof. Debi P. Sadhu (*Wind Power Group*) para o Departamento.

Histórico

Sob a liderança do Prof. Sadhu, iniciaram-se as pesquisas na área de energia eólica, tendo sido construído o primeiro protótipo de gerador com recursos da UFRGS.

Segundo o Prof. Wilson Ferreira, chefe do Departamento de Energia Mecânica, em 1978 foi criado o Grupo de Energia Eólica. Desde então, já foram desenvolvidas dezenas de dissertações de mestrado e cerca de trinta trabalhos foram publicados em Anais de Congressos e em revistas de circulação nacional e internacional.

As pesquisas na área de energia eólica receberam apoio considerável logo após o choque do petróleo, quando a FINEP tinha como uma das prioridades os pontos alternativos de energia.

Inicialmente, o Grupo de Energia Eólica ocupou-se com o desenvolvimento de uma turbina de 6m de diâmetro

instalada, em 1980, na Estação de Agronomia no município de Guaíba. Esse protótipo, destinado à produção de energia elétrica (cerca de 5 Kw) ou para irrigação, foi financiado pela FINEP.

Posteriormente, também com recursos da FINEP, foi desenvolvida uma turbina de 18m de diâmetro, dimensionada para gerar 20 Kw. Esta turbina foi instalada, em 1986, numa fazenda localizada nas proximidades de Porto Alegre. A turbina chegou a ser montada, faltando apenas a instalação do controlador de velocidade. Antes de entrar em operação, sofreu um acidente em decorrência da curiosidade de terceiros, que destravaram a turbina, fazendo com que entrasse em operação e alcançasse velocidade superior à sua capacidade de resistência. Em consequência, houve o rompimento dos estais e a sua destruição parcial. A FINEP não financiou a recuperação dessa turbina, sendo que só agora ela está sendo restaurada pela Companhia Estadual de Energia Elétrica — CEEE, como forma de colaboração com a UFRGS.

O acidente ocorrido com a turbina e a falta de recursos nos dois últimos anos fizeram com que o Grupo não atingisse ainda o seu objetivo de testar o protótipo e repassá-lo para uma empresa.

Dificuldades e perspectivas para a transferência de tecnologia

No Rio Grande do Sul existem cerca de cinquenta empresas que fabricam cataventos. Trata-se de empresas de pequeno e médio porte que, em sua maioria, têm o catavento como um de seus produtos.

Desde o desenvolvimento dos primeiros protótipos, houve empresas interessadas em adquirir essa tecnologia. Como, porém, eram empresas com poucos recursos, não houve possibilidade de ter interação com as mesmas, uma vez que, para a produção em escala industrial, seriam necessários grandes investimentos. Por outro lado, as empresas com recursos não têm interesse no projeto enquanto não for demonstrada a sua viabilidade econômica.

Perspectivas

O Grupo de Energia Eólica prossegue, muito lentamente, as suas pesquisas com aporte de alguns recursos do Governo do Estado através da Comissão Estadual de Energia do Rio Grande do Sul — CENERGS e da CEEE. Para retomar o cronograma de trabalho seria necessário que a UFRGS desenvolvesse esforços junto à FINEP no sentido de liberação de recursos para acelerar a reconstrução da turbina eólica (diam.=18m) e para o prosseguimento das pesquisas.

Recentemente, um grupo italiano manifestou interesse em instalar, no Rio Grande do Sul, cinco estações meteorológicas para medir as condições de vento no Estado. Essa empresa pretende vender turbinas eólicas com tecnologia italiana ao Estado e aos países do Cone Sul. Este empreendimento certamente difundirá o uso da energia eólica. Até o momento, as tratativas da empresa estão se dando apenas com o CENERGS. Não havendo resposta imediata da

UFRGS, poderá o Grupo de Energia Eólica ficar à margem deste empreendimento e permanecer com a tecnologia desenvolvida guardada na prateleira.

O Prof. Ferreira advoga maior apoio institucional aos grupos de pesquisa, nas tarefas de obtenção de recursos e de estabelecimento de contatos com as empresas.

CONCLUSÕES

Como previsto, a elaboração de apenas quatro casos não permite ainda conhecimento profundo sobre os diferentes processos de transferência de tecnologia da UFRGS. Mas, permitiu que se atingisse o objetivo de iniciar a familiarização da equipe de pesquisa com a problemática da interação da UFRGS com as empresas.

Da análise dos quatro casos estudados emergem algumas respostas às indagações formuladas, que podem ser consideradas como hipóteses a serem testadas em etapas posteriores da pesquisa.

- Uma das características marcantes dos três casos em que ocorreu a transferência de tecnologia é que ela se efetivou entre pesquisadores e empresários que mantinham um longo relacionamento pessoal. Em outras palavras, o processo é mais de interação entre pesquisadores e empresários do que entre universidade-empresa. Esta característica do processo talvez seja mais acentuada na UFRGS, pela inexistência de órgãos ou instrumentos institucionalizados dedicados a promover e facilitar a interação com a empresa.
- O estudo confirmou a existência dos estereótipos da universidade entre os empresários e o da empresa entre os pesquisadores universitários. O estereótipo da universidade como **núcleo fechado** ou **redoma de cristal** é evidenciado após a interação e, até mesmo, quando o iniciador da interação foi o pesquisador universitário. Da mesma forma, o pesquisador mantém o seu estereótipo da empresa como **organização destituída de objetivos sociais, buscando apenas o lucro**. Portanto, embora não impeditiva de um processo de colaboração, prevaleceram as imagens institucionais negativas. Talvez o fato de a interação assumir o caráter de relacionamento pessoal entre empresários e pesquisadores os libere para manter os respectivos estereótipos institucionais.
- Pode ser percebida uma associação entre paradigma do pesquisador e início da interação. Quando o paradigma do pesquisador se aproximar da ciência pura, valorizando a produção científica (o conhecimento pelo conhecimento), a interação só ocorrerá se houver iniciativa da empresa (caso da aveia). Nos casos em que o paradigma do pesquisador é o de ciência aplicada, é ele o iniciador da interação, procurando a empresa e produzindo o protótipo, independentemente da participação desta no financiamento do projeto (caso do modên e da peça de articulação para poltronas de aeronaves).

Estas condições sugerem possíveis medidas a serem tomadas pela UFRGS. Mesmo diante de estereótipos divergentes, verificam-se convergências com relação a algumas

situações. As empresas alegam, por exemplo, que não são procuradas pela universidade, no que os pesquisadores concordam, alegando que lhes falta tempo para prospectar oportunidades junto às empresas ou divulgar as ações da universidade.

Esta condição conduz à necessidade da criação de órgãos e/ou instrumentos especializados com o propósito de promover a interação universidade-empresa, o que, aliás, também é um ponto convergente entre a opinião dos pesquisadores e a dos empresários até agora contatados. Foram constatadas algumas deficiências nos casos elaborados que justificam a necessidade desse tipo de especialização. Aspectos relacionados à organização, prazos, padrões de qualidade e processo de negociação foram mencionados com frequência por ambas as partes.

Isto sugere que os contatos até agora realizados, exclusivamente entre pesquisadores e empresários, devem contar também com intermediários especializados, segundo os diferentes momentos da interação. Por exemplo, especialistas e instrumentos tais como banco de dados, órgãos específicos e

seminários, para facilitar e qualificar o contato inicial. Promovido o contato inicial, processar-se-á uma fase de acertos técnicos entre pesquisadores e empresários que precisa de assessoramento de natureza financeira, jurídica e comercial. Estes assessores irão resolver questões relacionadas a custos, prazos e implicações legais da interação.

Com relação à questão da imagem institucional deve-se reconhecer que se trata de um problema mais complexo, ligado aos próprios objetivos institucionais. Mesmo em países desenvolvidos, onde a interação universidade-empresa se processa há mais tempo, os estereótipos ainda permanecem. Mesmo assim não se deve menosprezar atividades de marketing com vistas a amenizar a imagem negativa e, principalmente, enfatizar a potencialidade existente para a colaboração mútua universidade-empresa, respeitando as peculiaridades de cada uma.

Permanece, ainda, uma série de questões cujas respostas deverão ser buscadas em trabalhos posteriores de investigação, que venham subsidiar as ações da UFRGS na promoção de uma interação mais efetiva com as empresas.

Referências Bibliográficas

- AMARANTE, J.C.A. O papel do setor de C&T do exército na integração universidade-empresa. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- BARONE, D.A.C. Contribuição do Grupo de Microeletrônica-UFRGS para o desenvolvimento da Estação de Trabalho SID Eletrônica. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- CAMPOS, N. As pequenas notáveis: criação de "New technology based firms" e o papel da universidade. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- CASTRO, N.C. Universidade versus empresa: quem ganha e quem perde. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- CATÁLOGO DE TECNOLOGIA DA UFRGS. Núcleo de Tecnologia-UFRGS. dez. 1984.
- LEAL, R.H. Cooperação universidade-empresa: experiência da CSN. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- MATTOS, J.C.F. e outros. Interação CENPES-entidades de pesquisa na área de química fina. Avaliação preliminar. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- MEDEIROS, J.A. & PERILO, S.A. Implantação e consolidação de um pólo tecnológico: o caso de São José dos Campos. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- NAVEIRO, R. M & CAULLIRAUX, H.M. Modernização da indústria metal-mecânica: uma experiência de cooperação universidade-indústria. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- RATTNER, H. Universidade-indústria: uma parceria por combinar. *Revista Brasileira de Tecnologia*, 14(5,6), set./dez. 1983.
- ROCHA, A.R.C. e outros. Cooperação universidade-empresa em desenvolvimento de software. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- SANT'ANA, A.C.C.M. Integração cliente-universidade-indústria: análise de um caso. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- SILVA, P.P. Cooperação universidade-empresa em pesquisa e desenvolvimento. Estímulos e dificuldades. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- VEDOVELLO, C. & PLON-SKY, G.A. Cooperação universidade-empresa na Física no Brasil. In: *Anais do Seminário Universidade-Empresa*, Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, jun. 1989.
- WIND POWER GROUP. Departamento de Engenharia Mecânica. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Recebido em novembro/89